PHILIPS GM4603/00/01

MODEL

SERVICE MANUAL

[illegible] 8.2.63.

Algemeen.

Wanneer in deze specificatie eigenschappen in getalwaarden zijn uitgedrukt met vermelding van een tolerantie, dan worden deze door de fabriek gegarandeerd.
Getalwaarden zonder tolerantie dienen ter orientatie van de gebruiker en geven de eigenschappen van een gemiddeld apparaat aan.

I. Inleiding.

De GM 4603 C/00 is een wisselspanningsgekoppelde meetkop, voorzien van een buis in anodebasisschakeling (katodevolger), die bij diverse oscillografen (GM 5602/01, GM 5603) kan worden gebruikt. De voor de voeding van de buis benodigde spanningen zijn op de genoemde oscillografen aanwezig.

II. Electrische gegevens.

1. Overdracht : 0,98x
2. Ingangsimpedantie : 10 Mohm// 7 pF.
3. Amplitudekarakteristiek : 0,4 Hz - 14 MHz. (aangesloten op GM 5603: 2 Hz-14 M
4. Maximaal toelaatbare wisselspanning : 20 Vt-t rond aardniveau.
5. Maximaal toelaatbare gelijkspanning : 300 V.
6. Voeding : 6,3 V - 320 mA.
   - 78 V en + 175 V (gestabiliseerd)
7. Buis : E186F.

III. Mechanische gegevens.

1. Uitvoering : grijs gespoten polyester huis. Aan het huis is een meeraderige kabel met een achtpolige plug bevestigd.
2. Afmetingen :

diameter huis	:	44 mm
lengte huis + meetpen	:	18 cm
lengte kabel	:	1 m
diameter kabel	:	7 mm

3. Gewicht : 200 gram.

102
107
111
126
134
146
149
152
154
155
156
[illegible]
957
1131
1265
1332
PV
BZ
MD
BF

1
4
17

Alle Rechte ausdrücklich vorbehalten. Verfielfältigung oder Mitteilung an Dritte, gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.

[illegible] droits strictement réservés. Reproduction ou communication à des tiers interdite sous quelque forme que ce soit sans autorisation écrite du propriétaire.

All rights strictly reserved. Reproduction or issue [illegible] in any form whatever is not permitted without written au[illegible] from the proprietors.

Eigendom uitdrukkelijk voorbehouden. Vermenigvuldiging of mededeling aan derden, in welke vorm ook, is zonder schriftelijke toestemming van eigenares niet geoorloofd.

16-1-63

WISSELSPANNINGSGEKOPPELDE
KATODEVOLGER-MEETKOP

Technische specificatie
GM 4603 C/00
(1 BL. SH.P) BL. SH.P. 41
15.1.'63

GET.-DRAWN DESS.-GEZ. Paans. DAT. 19-3-62
VERV.-SUPERS. REMPL.-ERS.

DA

N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN EINDHOVEN — NEDERLAND

FORM. A4

37 120 90.5

Alle Rechte ausdrücklich vorbehalten. Vervielfältigung oder Mitteilung an Dritte, gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.

Tous droits strictement réservés. Reproduction ou communication à des tiers interdite sous quelque forme que ce soit sans autorisation écrite du propriétaire.

All rights strictly reserved. Reproduction or issue to third parties in any form whatever is not permitted without written authority from the proprietors.

Eigendom uitdrukkelijk voorbehouden. Vermenigvuldiging of mededeling aan derden, in welke vorm ook, is zonder schriftelijke toestemming van eigenares niet geoorloofd.

Zie de technische beschrijving van de GM 5603/02 blad 200u punt B.

102
107
111
126
134
146
149
152
155
156
172
957
1131
1265
1332

1/16

16-1-63

WISSELSPANNINGSGEKOPPELDE
KATODEVOLGER-MEETKOP

Technische beschrijving
GM 4603C/00
(1 BL. SH.P.) BL. SH.P. 191
/

GET.-DRAWN DESS.-GEZ. R. Paans
DAT. 15.1.'63
VERV.-SUPERS. REMPL.-ERS.
DA

N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN EINDHOVEN — NEDERLAND
FORM. A4

Alle Rechte ausdrücklich vorbehalten. Verfielfältigung oder Mitteilung an Dritte, gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.

Tous droits strictement réservés. Reproduction ou communication à des tiers interdite sous quelque forme que ce soit sans autorisation écrite du propriétaire.

All rights strictly reserved. Reproduction or issue to third parties in any form whatever is not permitted without written authority from the proprietors.

Eigendom uitdrukkelijk voorbehouden. Vermenigvuldiging of mededeling aan derden, in welke vorm ook, is zonder schriftelijke toestemming van eigenares niet geoorloofd.

Algemeen.

Wanneer in deze specificatie eigenschappen in getalwaarden zijn uitgedrukt met vermeling van een tolerantie, dan worden deze door de fabriek gegarandeerd.
Getalwaarden zonder tolerantie dienen ter oriëntatie van de gebruiker en geven de eigenschappen van een gemiddeld apparaat aan.

I. Inleiding.

De GM 4603D/01 is een gelijkspanninggekoppelde meetkop, voorzien van een buis in anodebasisschakeling (katodevolger), die bij diverse oscillografen GM 5602/01, GM 5603/02 kan worden gebruikt. De voor de voeding van de buis benodigde spanningen zijn op de genoemde oscillografen aanwezig.
Bij de meetkop worden twee opschroefdoppen geleverd met een condensator = 0,22 µF resp. 2200 pF.

II. Electrische gegevens.

1. Overdracht : 0,95 x
2. Ingangsimpedantie : 0,5 Mohm //7 pF
3. Amplitudekarakteristiek : 0 - 14 MHz.
   met condensator = 0,22 µF
   0,8 Hz - 14 MHz.

   met condensator = 2200 pF
   75 Hz - 14 MHz.
4. Maximaal toelaatbare ingangsspanning. : 20V t-t rond aardniveau.
5. Maximaal toelaatbare gelijkspanning (met één der capacitieve opschroef condensatoren). : 300V.
6. Voeding : 6,3V - 320 mA
   -78V en + 175 V (gestabiliseerd)
7. Buis : E 186 F.

III Mechanische gegevens.

1. Uitvoering : grijs gespoten polyester huis. Aan het huis is een meeraderige kabel met een achtpolige plug bevestigd.
2. Afmetingen : diameterhuis: 44 mm.
   lengte huis + meetpen: 18 cm.
   lengte kabel: 1 m.
   diameterkabel: 7 mm.
3. Gewicht : 270 gram.

102
107
111
126
134
146
149
152
154
5
156
172
117
957
1131
1265
1332

/

17

Gelijkspanningsgekoppelde
katodevolger-meetkop

Techn. specificatie.
GM 4603D/01
(1 BL. SH.P.) BL. SH.P. 41
/
GET.-DRAWN DESS.-GEZ. R. Paans DAT. 15.1.'63
VERV.-SUPERS. REMPL.-ERS.
DA
N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN EINDHOVEN — NEDERLAND
FORM. A4

Zie de technische beschrijving van de GM 5603/02 blad 200 u punt A.

Eigendom uitdrukkelijk voorbehouden. Vermenigvuldiging of mededeling aan derden, in welke vorm ook, is zonder schriftelijke toestemming van eigenaren niet geoorloofd.
All rights strictly reserved. Reproduction or issue to third parties in any form whatever is not permitted without written authority from the proprietors.
Tous droits strictement réservés. Reproduction ou communication à des tiers interdite sous quelque forme que ce soit sans autorisation écrite du propriétaire.
Alle Rechte ausdrücklich vorbehalten. Vervielfältigung oder Mitteilung an Dritte, gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.

102
107
111
126
134
146
149
152
155
[illegible]
[illegible]
117
957
1131
1265
1332

Gelijkspanningsgekoppelde katodevolgermeetkop.	Technische beschrijving GM 4603D/01	/
	(1 BL. SH.P) BL. SH.P. 191	
GET.-DRAWN DESS.-GEZ. R. Paans	DAT. 15.1.'63	VERV.-SUPERS. REMPL.-ERS.
DA	N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN EINDHOVEN — NEDERLAND	FORM. A4

1
16

Eing. 8.12.63

Algemeen.

Wanneer in deze specificatie eigenschappen in getalwaarden zijn uitgedrukt met vermelding van een tolerantie, dan worden deze door de fabriek gegarandeerd.
Getalwaarden zonder toleranties dienen ter oriëntatie van de gebruiker en geven de eigenschappen van een gemiddeld apparaat aan.

I. Inleiding.

De electronenstraaloscillograaf GM 5603 is een apparaat met een uitgebreid toepassingsgebied.
Het apparaat bevat o.a.:

Een gelijkspanningsgekoppelde Y-versterker (0 - 14 MHz) met differentiaalingang.
De deflectiefactor kan op 7 geijkte waarden (0,05 - 5 V/cm) worden ingesteld. Continueregeling tussen de stappen is eveneens mogelijk.
In de versterker zijn vertragingskabels opgenomen zodat ook het front van een verschijnsel zichtbaar gemaakt kan worden.

Een gelijkspanningsgekoppelde X-versterker (0 - 1,8 MHz).

Een naar keuze getriggerde of gesynchroniseerde tijdbasisgenerator met 21 geijkte looptijden (0,2 usec/cm - 1 sec/cm) en geijkte vergrotingsmogelijkheid (x1, x2 of x5) via de X-versterker.

Een triggerimpulsvormer die een vaste triggering waarborgt tot 2 MHz.

Een electronenstraalbuis met een schermdiameter van 13 cm (nuttig schermoppervlak 10 x 4 cm) en een totale versnellingsspanning van 10.000 V.

Het apparaat wordt geforceerd gekoeld.
Bij het apparaat worden o.a. 2 verzwakkermeetkoppen, 2 gelijkspanningsgekoppelde katodevolgermeetkoppen en 4 opschroefstukken met een blokkeringscondensator (C = 470 nF.resp. 3300 pF.) meegelever

II. Technische gegevens.

A. Electronenstraalbuiscircuit.

1. Buis.

a. Type	: DN 13-79, vlak scherm. Schermdiameter 13 cm.
b. Soort phosphor	: N (middellange nalichttijd) kleur groen.
c. Nuttig schermoppervlak	: 10 x 4 cm.
d. Totale versnellingsspanning	: 10.000 V.

102
107
111
117
155
126
149
134
146
52
154
172
957
1131
1265
1332
156

1

17

Alle Rechte ausdrücklich vorbehalten. Vervielfältigung oder Mitteilung an Dritte, gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.
Tous droits strictement réservés. Reproduction ou communication à des tiers interdite sous quelque forme que ce soit sans autorisation écrite du propriétaire.
All rights strictly reserved. Reproduction or issue to third parties in any form whatever is not permitted without written authority from the proprietor.
Eigendom uitdrukkelijk voorbehouden. Vermenigvuldiging of mededeling aan derden, in welke vorm ook, is zonder schriftelijke toestemming van eigenaars niet geoorloofd.

ELECTRONENSTRAALOSCILLOGRAAF.
Technische specificatie
GM 5603/02
(7 BL. SH.P) BL. SH.P. 41
/
GET.-DRAWN DESS.-GEZ. v.Telgen.
DAT. 14.1.'63
VERV.-SUPERS. REMPL.-ERS.
DA
N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN EINDHOVEN — NEDERLAND
FORM. A4
37 120 90.5

e. Deflectiefactor Y-platen : 7 V/cm ⎫ De afbuigplaten zijn **niet** extern bereikbaar.
f. Deflectiefactor X-platen : 35 V/cm ⎭

2. Heldersturing : gelijkspanningsgekoppeld.

3. Helderheidsmodulatie.

a. Benodigde spanning : 15 Vt-t voor frequenties van 5 Hz - > 0,5 MHz.

b. Ingangsimpedantie : 1 Mohm//120 pF.

c. Ingangs RC-tijd : 0,25 sec.

4. Meetraster : 10 x 4 cm met kleinste onderverdelingen van 2 mm.
De rasterverlichting is regelbaar.

B. Y-versterker.

1. Soort versterker : gelijkspanningsgekoppelde versterker met differentiaalingang.
In de ingangscircuits kunnen blokkeringscondensatoren worden geschakeld.

2. Deflectiefactor (bij gebruik van de katodevolgermeetkoppen) : instelbaar op 7 geijkte waarden: 0,05 - 0,1 - 0,2 - 0,5 - 1 - 2 en 5 V/cm.
Tolerantie + of -3%.
Continueregeling is mogelijk tussen de stappen (niet geijkt).

3 Rejectiefactor : $\geq$ 200, gemeten in de stand 50 mV/cm met een spanning van 20Vt-t, 100KHz.

(d.w.z. gelijke en gelijkfazige spanningen veroorzaken eenzelfde deflectie als een asymmetrische spanning ter grootte van $\frac{1}{200}$ van de gelijkfazige spanning).
Bij lagere spanningen en lagere frequenties neemt de rejectiefactor toe:
$\geq$ 300 bij 10Vt-t, 100KHz,
$\geq$ 500 bij 20Vt-t, 50KHz.

4. Amplitudekarakteristiek (ook bij gebruik van de meetkoppen) : 0 - 14MHz. -3dB.

.102
107
111
117
126
134
146
152
154
6
172
957
1131
1265
1332
149
155

1

17

Technische specificatie
ELECTRONENSTRAALOSCILLOGRAAF.
GM 5603/02
(7 BL. SH.P) BL. SH.P. 42
GET.-DRAWN DESS.-GEZ. v.Telgen.
DAT. 14.1.'63
VERV.-SUPERS REMPL.-ERS.

Alle Rechte ausdrücklich vorbehalten. Vervielfältigung oder Mitteilung an Dritte, gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.
Tous droits strictement réservés. Reproduction ou communication à des tiers interdite sous quelque forme que ce soit sans autorisation écrite du propriétaire.
All rights strictly reserved. Reproduction or issue to third parties in any form whatever is not permitted without written authority from the proprietors.
Eigendom uitdrukkelijk voorbehouden. Vermenigvuldiging of mededeling aan derden, in welke vorm ook, is zonder schriftelijke toestemming van eigenares niet geoorloofd.

6. Stijgtijd : 25 nanosec. .

7. Doorschot : ≤ 0,5% voor impulsen met een stijgtijd ≥ 20 nanosec.

8. Ingang.

a. Ingangsbussen : 8-polige stekerbussen voor aansluiting van de katodevolgermeetkoppen en de verzwakkermeetkoppen. Twee verloopstekers voor aansluiting van N-connectors worden meegeleverd.

b. Ingangsimpedantie : 1 Mohm//22 pF (elke ingang t.o.v. aarde).

c. Ingangsspanning waarbij de versterker wordt overstuurd. : De spanning die overeenkomt met een beeldhoogte van:

12 cm voor frequenties van 0-5 MHz.
8 cm ,, ,, ,, 5-10 MHz.
4 cm ,, ,, ,, 10-14 MHz.

echter max.20 V in de standen 5.V/cm en 2 V/cm. Van een tot 3x de nuttige schermhoogte vergroot beeld kunnen dmv de verticale verschuivingsregelaar de toppen worden zichtbaar gemaakt.

d. Maximaal toelaatbare gelijkspanning op de ingang bij ingeschakelde blokkeringscondensator : 300 V.

e. Ingangs RC-tijd bij ingeschakelde blokkeringscondensator : 0,1 sec.

zie b.42

9. Gelijkspanningsdrift bij max. versterking : gedurende het eerste uur gerekend vanaf 5 minuten na inschakelen: 4 mm. Daarna practisch nihil.

10. Uitgangsspanning op de Bus "VERT.SIG." : 1,5 Vt-t per cm verticale beeldhoogte Deze spanning is in faze met de ingangsspanning op kanaal I..

11. Signaalvertraging : door middel van vertragingskabels in de Y-versterker. De vertraging is zodanig dat de tijdbasis 100 nanosec. voor het signaal op de afbuigplaten komt, start.

C. IJkspanning : rechthoekspanning van 3 Vt-t + of -1%, frequentie 2000 Hz.

Technische specificatie
ELECTRONENSTRAALOSCILLOGRAAF.
GM 5603/02
(7 BL. SH.P) BL. SH.P. 43
GET.-DRAWN DESS.-GEZ. v.Telgen.
DAT. 14.1.'63
VERV.-SUPERS. REMPL.-ERS.
DA
N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN EINDHOVEN — NEDERLAND
FORM. A4

1
17

Eigendom uitdrukkelijk voorbehouden. Vermenigvuldiging of mededeling aan derden, in welke vorm ook, is zonder schriftelijke toestemming van eigenares niet geoorloofd.
All rights strictly reserved. Reproduction or issue to third parties in any form whatever is not permitted without written authority from the proprietors.
Tous droits strictement réservés. Reproduction ou communication à des tiers interdite sous quelque forme que ce soit sans autorisation écrite du propriétaire.
Alle Rechte ausdrücklich vorbehalten. Vervielfältigung oder Mitteilung an Dritte, gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.

D. X-versterker.

1. Soort versterker : gelijkspanningsgekoppelde versterker . In het ingangscircuit kan een blokkeringscondensator worden geschakeld.

2. Deflectiefactor : 1-5V/cm (continu regelbaar).

3. Amplitudekarakteristiek : 0 - 1,8 MHz -3 dB.

4. Stijgtijd : 0,20 μsec.

5. Ingang

   a. Ingangsbus : N-connector.

   b. Ingangsimpedantie : 1 Mohm//35 pF.

   c. Ingangsspanning waarbij de versterker wordt overstuurd : 40 V.

   d. Maximaal toelaatbare gelijkspanning op de ingang bij ingeschakelde blokkeringscondensator : 300 V

   e. Ingangs RC-tijd bij ingeschakelde blokkeringscondensator : 0,47 sec.

zie 6/41

6. Deflectiespanning : naar keuze:

   a. de interne tijdbasisspanning

   b. een externe spanning

   c. een interne spanning met de netfrequentie waarvan de faze over 2x 150° kan worden geregeld.

E. Tijdbasisgenerator.

1. Tijdschaal (zonder vergroting) : instelbaar op 21 geijkte waarden: 0,2 - 0,4 - 1 - 2 - 4 enz. μsec/cm tot 1 sec/cm.
   Tolerantie: standen 0,2 μsec/cm - 0,02 - 0,04 - 0,1 - 0,2 - 0,4 en 1 sec/cm: + of -6%.
   Overige standen: + of -3%.
   Continueregeling tussen de stappen.

Alle Rechte ausdrücklich vorbehalten. Vervielfältigung oder Mitteilung an Dritte, gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.

Tous droits strictement réservés. Reproduction ou communication à des tiers interdite sous quelque forme que ce soit sans autorisation écrite du propriétaire.

All rights strictly reserved. Reproduction or issue to third parties in any form whatever is not permitted without written authority from the proprietors.

Eigendom uitdrukkelijk voorbehouden. Vermenigvuldiging of mededeling aan derden, in welke vorm ook, is zonder schriftelijke toestemming van eigenares niet geoorloofd.

1 - 17

ELECTRONENSTRAALOSCILLOGRAAF.	Technische specificatie	
	GM 5603/ 02	/
	(7 BL. SH.P) BL. SH.P. 44	
GET.-DRAWN DESS.-GEZ. v.Telgen.	DAT. 14.1.'63	VERV.-SUPERS. REMPL.-ERS.
DA	N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN EINDHOVEN — NEDERLAND	FORM. A4

2. Vergroting : x1, x2 of x5, onnauwkeurigheid t.o.v. de stand x1:
bij de tijdschalen 0,2 en 0,4 /usec/cm + of -6%. Overigens + of -3% (t.o.v. de stand x1).
De vergroting is ook continu instelbaar tot max. 5x de nuttige schermbreedte.
Bij max. vergroting kunnen d.m.v. de horizontale verschuivingsregelaar de tijdbasiseinden zichtbaar worden gemaakt.

3. **Uitgangsspanning op de bus „+ Gate".** : **30V t-t positieve helderstuurspanning.**

4. Uitgangsspanning op de bus "/|/| " **(is in alle standen van Sk1 beschikbaar)** : zaagtandspanning van 40 Vt-t via een katodevolger en blokkeringscondensator van de tijdbasis afgenomen.

5. Werkwijzen : omschakelbaar voor triggeren of synchroniseren. Het triggerniveau is continu instelbaar.

6. Triggeren : naar keuze intern + of -, extern + of - of intern met de netfrequentie + of -.
Van de spanning met de netfrequentie is de faze regelbaar (over 2x 150°).

a. Benodigde beeldhoogte bij intern triggeren : 5 mm voor frequenties van 5 Hz - 2 MHz.

b. Benodigde spanning bij extern triggeren : 1 Vt-t voor frequenties van 5 Hz - 2 MHz. De externe triggerspanning mag max. 15 Vt-t bedragen.

c. Ingangsimpedantie voor de externe triggerspanning : 300 kohm// 35 pF.

d. Triggerniveau : bij intern triggeren continu regelbaar over 4 cm, bij extern triggeren over 8 V.

7. Synchroniseren : naar keuze intern, extern, of intern met de netfrequentie.

a. Benodigde beeldhoogte bij intern synchroniseren : 3 cm voor frequenties tot 14 MHz.

b. Benodigde spanning bij exter synchroniseren : 2,5 Vt-t voor frequenties tot 14 MHz.

c. Ingangsimpedantie voor de externe synchronisatiespanning : 170 kohm// 40 pF.

7je 6/41

ELECTRONENSTRAALOSCILLOGRAAF.
Technische specificatie
GM 5603/02
(7 BL. SH.P) BL. SH.P. 45
GET.-DRAWN DESS.-GEZ. v.Telgen.
DAT. 14.1.'63
VERV.-SUPERS. REMPL.-ERS.
DA
N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN EINDHOVEN — NEDERLAND
FORM A4

Alle Rechte ausdrücklich vorbehalten. Vervielfältigung oder Mitteilung an Dritte, gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.
Tous droits strictement réservés. Reproduction ou communication à des tiers interdite sous quelque forme que ce soit sans autorisation écrite du propriétaire.
All rights strictly reserved. Reproduction or issue to third parties in any form whatever is not permitted without written authority from the proprietors.
Eigendom uitdrukkelijk voorbehouden. Vermenigvuldiging of mededeling aan derden, in welke vorm ook, is zonder schriftelijke toestemming van eigenaars niet geoorloofd.

1
17

F. Voeding : omschakelbaar voor netspanningen van 110 - 125 - 145 - 200 - 220 of 245 V. De netfrequentie moet tussen 40 en 60 Hz zijn. Netfrequenties < 50 Hz zijn alleen toegelaten als de netspanning de nominale waarde niet overschrijdt.
Het opgenomen vermogen is 420 Watt.

G. Invloed van netspanningsvariaties van + of -5% : de verticale deflectiefactor en de tijdschaal variëren max. 1 %.
De ijkspanning blijft constant.
De lijn op het scherm verschuift in verticale richting max. 0,5 cm en in horizontale richting max. 1 cm.

H. Buizen, cellen en verlichtingslampjes.

Electronenstraalbuiscircuit

1x DN 13-7
1½x ECF 80

Y-versterker

4x EF 184
6x PCL 84
1x ECC 88
4x OA 70
1x PCF 80
1x PCC 88
1x GL 8

X-versterker

2x E 810 F
1 x PCF 80
1x ECC 88
1x E 80 CF
4x OA 70

zie bl/4

Triggerimpulsvormer

3x PCF 80
1x OA 202
1x EC 1000

IJkspanning

1 x PCF 80
½ x ECF 80

Tijdbasisgenerator

5x PCF 80
1x OA 81
1x GL 8

Voeding

2x PCF 80
2x ECF 80
5x PL 36
1x 85 A 2
3x DY 87
1x EL 81
15x OA 214

Verlichtingslampjes

5x 6828

I. Mechanische gegevens : kast met gegoten voor- en achterraam met losse (grijze) beplating.

Alle Rechte ausdrücklich vorbehalten. Vervielfältigung oder Mitteilung an Dritte, gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.
Tous droits strictement réservés. Reproduction ou communication à des tiers interdite sous quelque forme que ce soit sans autorisation écrite du propriétaire.
All rights strictly reserved. Reproduction or issue to third parties in any form whatever is not permitted without written authority from the proprietors.
Eigendom uitdrukkelijk voorbehouden. Vermenigvuldiging of mededeling aan derden, in welke vorm ook, is zonder schriftelijke toestemming van eigenaars niet geoorloofd.

1

17

Technische specificatie
ELECTRONENSTRAALOSCILLOGRAAF.
GM 5603/02
(7 BL. SH.P) BL. SH.P. 46
/
GET.-DRAWN DESS.-GEZ. v.Telgen.
DAT. 14.1.'63
VERV.-SUPERS. REMPL.-ERS.
DA
N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN EINDHOVEN — NEDERLAND
FORM. A4

Afmetingen: hoogte : 40 cm
breedte: 30 cm
diepte : 60 cm.

Gewicht : 35 kg.

J. Toebehoren:

a. twee verzwakkermeetkoppen (zie paragraaf K).

b. twee gelijkspanningsgekoppelde meetkoppen met ingebouwde katodevolger (+ 4 opschroefstukken met blokkeringscondensator)
c. twee verlooppluggen voor het aansluiten van N-connectors op de Y-ingangen. GM 4690

d. een coaxiale kabel met aan eén eind een N-connector en aan het andere eind twee 4 mm stekers.

e. een coaxiale kabel met aan beide einden een N-connector.

f. eén verloopsteker om twee meetkoppen op de ijkspanning aan te kunnen sluiten.

g. een rubber kijkkoker.

h. een netsnoer.
i. **Zekeringen voor 110/145V (2x - 6 amp.)**
j. **Op bestelling zijn verzwakkermeetkoppen met 20 voudige (PM 9321A/20) en 50 voudige verzwakking (PM 9321A/50) verkrijgbaar.**

zie 6|42

K. Gegevens van de verzwakkermeetkoppen. (PM 9321A/10)

1. Verzwakking* : 10x + of -5%.

2. Ingangsimpedantie : 10 Mohm//8 pF.

3. Max.toelaatbare spanning op de meetkop : 200 Vt-t

L. Gegevens van de meetkoppen met katodevolger. (GM 4603D/01)

1. Overdracht : 0,95 x

2. Ingangsweerstand : 0,5 Mohm.

3. Ingangscapaciteit : **7 pF.**

4. Max. toelaatbare spanning op de meetkop : 20 V t-t rond aardniveau.

*Onder verzwakking wordt hier verstaan de verzwakking t.o.v. de katodevolger-meetkoppen.

Eigendom uitdrukkelijk voorbehouden. Vermenigvuldiging of mededeling aan derden, in welke vorm ook, is zonder schriftelijke toestemming van eigenaars niet geoorloofd.
All rights strictly reserved. Reproduction or issue to third parties in any form whatever is not permitted without written authority from the proprietors.
Tous droits strictement réservés. Reproduction ou communication à des tiers interdite sous quelque forme que ce soit sans autorisation écrite du propriétaire.
Alle Rechte ausdrücklich vorbehalten. Vervielfältigung oder Mitteilung an Dritte, gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.

1
17

ELECTRONENSTRAALOSCILLOGRAAF.
Technische specificatie
GM 5603/02
(7 BL. SH.P) BL. SH.P. 47
GET.-DRAWN DESS.-GEZ. v.Telgen.
DAT. 14.1.'63
VERV.-SUPERS. REMPL.-ERS.
DA
N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN EINDHOVEN — NEDERLAND
FORM. A4

A. Y-Versterker.

1. Principe.

De Y-versterker is een gelijkspanningsgekoppelde differentiaalversterker. Met behulp van Sk12 kan of de ene of de andere ingang, of kunnen beide ingangen worden ingeschakeld, hetzij gelijkspanningsgekoppeld hetzij wisselspanningsgekoppeld (C2 en C11).
B1 en B2 zijn "cathode followers" die niet met elkaar zijn gekoppeld. Zij dienen om de toepassing van laagohmige verzwakkers mogelijk te maken.
B3 en B4 zijn geschakeld als katodevolger, zij zorgen ervoor dat ~~de~~ capacitieve belasting van de verzwakker klein blijft. Het schakelaargedeelte Sk12 III en de leidingen van en naar deze schakelaar vormen namelijk voor de verzwakker een te grote capacitieve belasting.
B5 en B6 werken, afhankelijk van de stand van Sk12, als fazeomkeertrap of als differentiaalversterker.
Is een van de ingangen uitgeschakeld dan is ook het stuurrooster van B5 of B6 voor wisselspanningen geaard (via C22 resp. C23) en werkt de schakeling als fazeomkeertrap. Een asymmetrische ingangsspanning geeft dan een symmetrische uitgangsspanning. Zijn beide ingangen ingeschakeld (standen 3 en 4 van Sk12) dan werkt de schakeling als verschilversterker .
De anodespanning van B5-B6 wordt via de cathode followers B7'-B8' naar de versterktrap B7-B8 gevoerd.
Tussen B7-B8 en de volgende versterktrap (B10-B11, voorafgegaan door de cathode followers B9-B9') zijn vertragingskabels opgenomen waardoor het signaal t.o.v. het voor intern triggeren gebruikte signaal wordt vertraagd. (Het voor intern triggeren gebruikte signaal wordt nl. van de katode van B8', dus vóór de vertragingskabels afgenomen).
Het vertraagde signaal wordt, na versterking in B10-B11, via de cathode followers B12-B12' naar de Y-platen gevoerd.

102
107
111
126
146
134
117
149
152
155
172
957
1131
1265
1332
156

2. Ingangscircuit en verzwakkers.

De beide ingangsbussen zijn 8-polige aansluitbussen waarop de verzwakkermeetkoppen of de meetkoppen met ingebouwde cathode follower kunnen worden aangesloten. De voedingsspanningen voor de buizen in de meetkoppen zijn op de aansluitpunten 1 t/m 6 beschikbaar. Deze spanningen zijn alle gestabiliseerd. Bij gebruik van de verzwakkermeetkoppen worden bepaalde punten doorverbonden (zie par.G3).
Het te onderzoeken signaal komt op de middenpen van Bu8(Ingang I) resp. Bu10 (ingang II) binnen en wordt via de schakelaar Sk12 naar de versterker gevoerd.
De schakelstanden van Sk12 zijn aangegeven op blad 194
R23 en R35 dienen voor begrenzing van de roosterstroom bij positieve ingangsspanningen. De capaciteiten parallel over R23 en R35 zorgen er voor dat door deze weerstanden de amplitudekarakteristiek niet ongunstig wordt beïnvloed.
T.g.v. de roosterstroom van B1 en B2 onstaat er op de knooppunten R23-Sk12 en R35-Sk12 een gelijkspanning waarvan de grootte afhankelijk is van de op de ingangen aangesloten belasting. Hierdoor zou het beeld verspringen als op de ingangen een lage weerstand zou worden aangesloten. Dit wordt voorkomen door met R34 en R45 de gelijkspanning op de ingang op 0 V in te stellen.
Het op ingang I aangesloten signaal kan met de verzwakker R46-R52 worden verzwakt en het op ingang II aangesloten signaal met de verzwakker R57-R63. Beide verzwakkers worden gelijktijdig omgeschakeld (met Sk7).
Als Sk7 wordt omgeschakeld, mag de gelijkspanning op de stuurroosters van de volgende buizen niet veranderen omdat daardoor het beeld zou verspringen. Dit betekent dat de gelijkspanning op de knooppunten R26-R16

Alle Rechte ausdrücklich vorbehalten. Vervielfältigung oder Mitteilung an Dritte, gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.
Tous droits strictement réservés. Reproduction ou communication à des tiers interdite sous quelque forme que ce soit sans autorisation écrite du propriétaire.
All rights strictly reserved. Reproduction or issue to third parties in any form whatever is not permitted without written authority from the proprietors.
Eigendom uitdrukkelijk voorbehouden. Vermenigvuldiging of mededeling aan derden, in welke vorm ook, is zonder schriftelijke toestemming van eigenaar niet geoorloofd.

ELECTRONENSTRAALOSCILLOGRAAF
Technische beschrijving
GM 5603/02
(31 BL. SH.P.) BL. SH.P. 191
GET.-DRAWN DESS.-GEZ. v.Telgen. DAT 14.1.'63
VERV.-SUPERS. REMPL.-ERS.
DA
N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN EINDHOVEN — NEDERLAND
FORM. A4

16

Eigendom uitdrukkelijk voorbehouden. Vermenigvuldiging of mededeling aan derden, in welke vorm ook, is zonder schriftelijke toestemming van eigenares niet geoorloofd.

All rights strictly reserved. Reproduction or issue to third parties in any form whatever is not permitted without written authority from the proprietors.

Tous droits strictement réservés. Reproduction ou communication à des tiers interdite sous quelque forme que ce soit sans autorisation écrite du propriétaire.

Alle Rechte ausdrücklich vorbehalten. Verfielfältigung oder Mitteilung an Dritte, gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.

en R33-R15 0 V moet zijn (als er op de ingangen geen gelijkspanning is aangesloten). Door middel van de instelpotentiometers R40 (fijn) R33 (grof) en R41 (fijn) R26 (grof).

In de gevoeligste stand van de verzwakker (Sk7 geheel rechtsom) moet de deflectiefactor 50 mV/cm zijn, dat wil zeggen dat de beeldhoogte op het scherm van de electronenstraalbuis 1 cm per 50 mV ingangsspanning moet bedragen (mits R14 is uitgetrokken, zie punt 4).
Dit wordt ingesteld met R15 (voor ingang I) en met R16 (voor ingang II).
De waarden van de deflectiefactor in de overige standen van Sk7 worden verder geheel bepaald door de verzwakkerweerstanden. Deze zijn zo gekozen dat in elke stand de deflectiefactor overeenkomt met de op de frontplaat bij Sk7 aangegeven waarde.
Hoewel de verzwakker vrij laagohmig is bleek het in verband met de grote bandbreedte toch nodig enkele correctiecapaciteiten aan te brengen (C4-C8-C14-C18). Ook de koppeling met de volgende trap (B5-B6) kon niet rechtstreeks geschieden omdat het schakelaargedeelte $Sk12^{III}$ een te grote capacitieve belasting voor de verzwakker vormt. Daarom zijn de cathode followers B3 en B4 tussengevoegd.

3. Fazeomkeertrap - differentiaalversterker.

De buizen B5 en B6 hebben een gemeenschappelijke katodeweerstand (R100-R101). Hierdoor zullen, als op het stuurrooster van een van de buizen een asymmetrische (d.w.z. eenzijdig geaarde) spanning wordt aangesloten, de spanningen op de beide anodes met elkaar in tegenfaze (symmetrisch) zijn en dezelfde vorm hebben als het ingangssignaal. Wordt er echter op de stuurroosters van beide buizen een wisselspanning aangesloten dan is de spanning tussen de anodes gelijk aan het algebraïsche verschil van de beide ingangsspanningen.

zie bl 191

Het principe van de schakeling is aangegeven in fig. 1

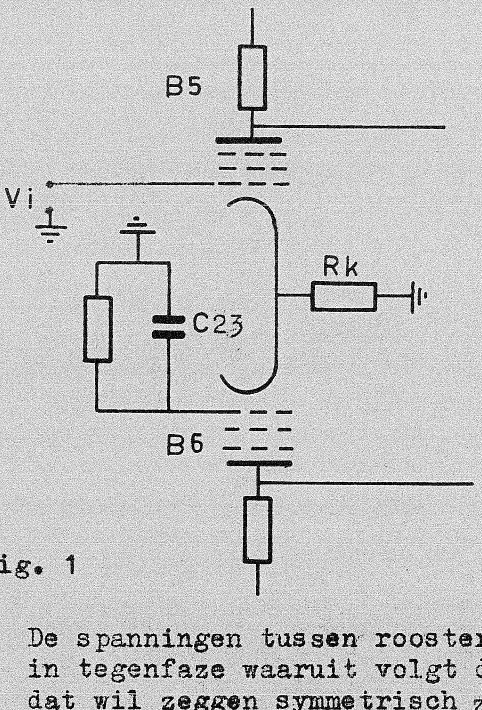


Fig. 1

In deze figuur wordt het ingangssignaal toegevoerd aan het stuurrooster van B5, terwijl het stuurrooster van B6 via C23 voor wisselspanningen is geaard. De beide katodes volgen het ingangssignaal, d.w.z. dat als de spanning op het stuurrooster van B5 stijgt, ook de katodespanning stijgt (en omgekeerd).
Een stijgende katodespanning betekent echter dat de spanning tussen rooster en katode van B6 afneemt terwijl bij een dalende katodespanning de spanning tussen rooster en katode van B6 juist toeneemt.
De spanningen tussen rooster en katode van de beide buizen zijn dus in tegenfaze waaruit volgt dat ook de anodespanningen in tegenfaze, dat wil zeggen symmetrisch zijn.
Uit een eenvoudige berekening blijkt dat de symmetrie groter wordt naarmate Rk een grotere ohmse waarde heeft.

	ELECTRONENSTRAALOSCILLOGRAAF	Technische beschrijving GM 5603/02	/
		(31 BL. SH.P.) BL. SH.P. 192	
GET.-DRAWN DESS.-GEZ. v.Telgen.	DAT. 14.1.'63	VERV.-SUPERS. REMPL.-ERS.	
DA	N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN EINDHOVEN — NEDERLAND		FORM. A4

1

16

Voert men aan de stuurrooster van beide buizen dezelfde wisselspanning toe (zie fig.2) dan zal, als de buizen met hun weerstanden (anodeweerstanden, schermroosterweerstanden, enz.) precies aan elkaar gelijk zijn, er geen wisselspanning tussen de anodes van de buizen optreden. Aan beide anodes zijn wel wisselspanningen aanwezig, maar deze zijn relatief klein en even groot en hebben dezelfde faze.

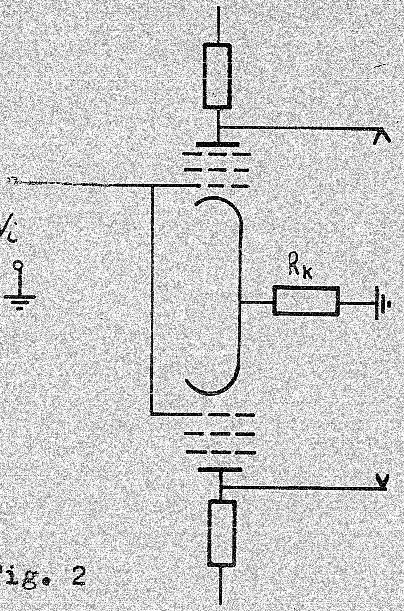


Fig. 2

Hieruit blijkt, dat gelijkfazig spanningen in het ideale geval niet worden versterkt. Uiteraar moeten daarbij strenge eisen worden gesteld aan de gelijkheid van onderdelen. Bestaande afwijkingen kunnen echter worden gecorrigeerd door het ingangssignaal voor de ene buis wat groter of kleiner te maken dan dat voor de endere buis. In de GM 5603 kan dit op eenvoudige wijze worden gedaan met R15 of R16 (voor de juiste wijz van instellen zie het C.V.).

Als derde mogelijkheid kan men aan de twee stuurroosters verschillende wisselspanningen toevoeren (zie fig.3).

zie bl 191

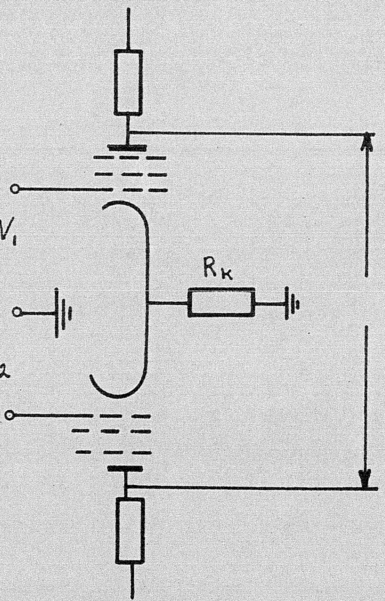


Fig. 3

Het blijkt dan, dat de vorm van de wisselspanning tussen de beide anodes gelijk is aan het algebraïsche verschil van de beide ingangsspanningen. De grootte van deze spanning wordt uiteraard bepaald door de versterking (g) van de schakeling. Bestaat dus b.v. eén van de twe ingangsspanningen uit het gewenste signaal met daarop gesuperponeerd een stoorspanning (brom,e.d.) en bestaat V2 allee uit de stoorspanning, dan zal d wisselspanning tussen de beide anodes alleen uit het gewenste signaal bestaan. Met deze schakeling kan men b.v. vrij van aard zijnde spanningen, die veelal met, of op een bromspanning zij gesuperponeerd, meten.

Daar bij gebruik van wisselspaning voor de voeding van de gloeidraden de z.g. gloeidraadkathodebron zeer storend kan werken, worden de gloeidraden van B1 t/m B6 met gelijkstroom gevoed.
Voor de volgende buizen is dit niet nodig, omdat de signaalspanningen op de roosters daarvan reeds voldoende groot zijn ten opzichte van de bromspanningen in deze buizen.

Alle Rechte ausdrücklich vorbehalten. Vervielfältigung oder Mitteilung an Dritte, gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.
Tous droits strictement réservés. Reproduction ou communication à des tiers interdite sous quelque forme que ce soit sans autorisation écrite du propriétaire.
All rights strictly reserved. Reproduction or issue to third parties in any form whatever is not permitted without written authority from the proprietors.
Eigendom uitdrukkelijk voorbehouden. Vermenigvuldiging of mededeling aan derden, in welke vorm ook, is zonder schriftelijke toestemming van eigenares niet geoorloofd.

Schakelaarsegment Sk12^{III} zorgt ervoor, dat of het ene, of het andere, of geen van de stuurroosters van B5 of B6 is geaard. Dit segment wordt samen met Sk12^{I} en Sk12^{II} omgeschakeld.
De schakelstanden van Sk12 zijn (zie ook figuur 4)

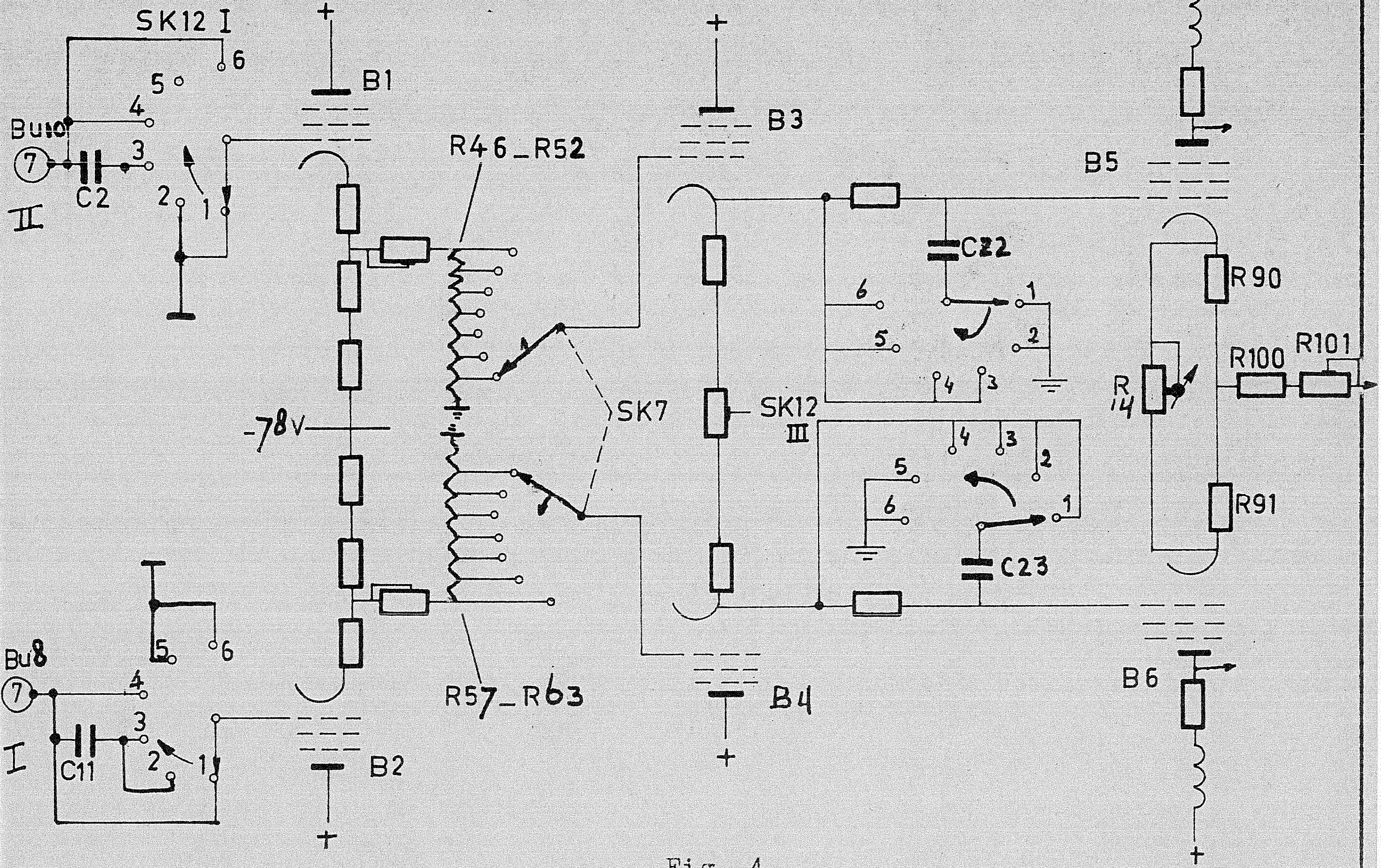


Fig. 4

zie bl 191

SK II

Stand 1: Het meten van asymmetrische, op ingang I aangesloten spanningen. Ingang I (middenpen van Bu8) is gelijkspanningsgekoppeld doorverbonden met het stuurrooster van B2. De verbinding tussen ingang II (punt 7 van Bu10) met het stuurrooster van B1 is verbroken. Het stuurrooster van B5 is wel, en dat van B6 is niet voor wisselspanningen geaard.

Stand 2: C11 is in het ingangscircuit van ingang I geschakeld. Overigens als stand 1.

Stand 3: Gebruik als differentiaal versterker. Beide ingangen zijn ingeschakeld (wisselspanningsgekoppeld). De stuurroosters van B5 en B6 zijn niet voor wisselspanningen geaard.

Stand 4: Als stand 3, alleen zijn nu C2 en C11 niet in het ingangscircuit geschakeld, zodat de versterker geheel gelijkspanningsgekoppeld is.

Stand 5: Het meten van asymmetrische, op ingang II aangesloten spanningen. Ingang II is wisselspanningsgekoppeld doorverbonden met het stuurrooster van B1. De verbinding tussen ingang I en B2 is verbroken. Het stuurrooster van B6 is wel (via C23) en dat van B5 is niet geaard.

Alle Rechte ausdrücklich vorbehalten. Vervielfältigung oder Mitteilung an Dritte, gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.
Tous droits strictement réservés. Reproduction ou communication à des tiers interdite sous quelque forme que ce soit sans autorisation écrite du propriétaire.
All rights strictly reserved. Reproduction or issue to third parties in any form whatever is not permitted without written authority from the proprietors.
Eigendom uitdrukkelijk voorbehouden. Vermenigvuldiging of mededeling aan derden, in welke vorm ook, is zonder schriftelijke toestemming van eigenaar niet geoorloofd.

ELECTRONENSTRAALOSCILLOGRAAF
Technische beschrijving
GM 5603/02
(31 BL. SH.P) BL. SH.P. 194
1
GET.-DRAWN DESS.-GEZ. v.Telgen.
DAT. 14.1.'63
VERV.-SUPERS. REMPL.-ERS.
DA

Stand 6: Als stand 5, alleen is nu ingang II gelijkspanningsgekoppeld verbonden met het stuurrooster van B1.

4. Continuverzwakker.

R14 vormt met R90 en R91 een driehoekschakeling (fig. 5a).
In fig. 5b is de overeenkomstige sterschakeling getekend.

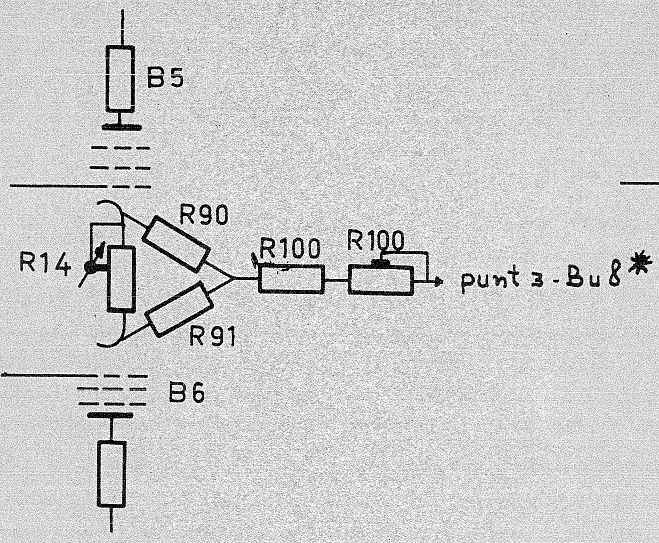


Fig. 5a

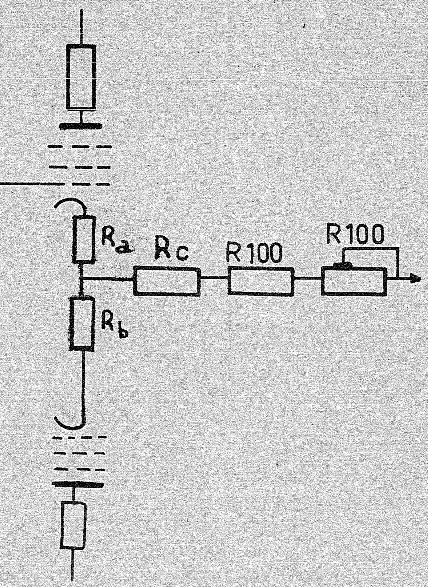


Fig. 5b

* De reden waarom R100 is verbonden met punt 3 van Bu8 is beschreven in paragraaf G.3 "de gloeidraadvoeding".

In fig. 5 b is: $R_a = R_b = \frac{R_{90} \times R_{14}}{R_{90} + R_{91} + R_{14}}$ $(R_{90} = R_{91})$

Zie bl 191

Uit deze formule blijkt, dat de tegenkoppelweerstanden Ra en Rb afhankelijk zijn van de grootte van R14, zodat met R14 de tegenkoppeling en daarmee de versterking continu kan worden ingesteld. De waarden van R90 - R91 en R14 zijn zodanig gekozen, dat R14 een regelgebied heeft van ongeveer 1:3.
De trek-drukschakelaar Sk8 bevindt zich op dezelfde as als R14. Als de knop R14 is uitgetrokken (stand "CAL.") dan is de schakelaar gesloten.
x Zowel La5 als R14 zijn nu kortgesloten en de deflectiefactor is nu geijkt.
Wordt R14 ingedrukt, dan schakelt Sk8 om en wordt de kortsluiting over La5 en R14 opgeheven. La5 gaat dan branden als waarschuwingsteken dat de deflectiefactor niet langer geijkt is.
Indien geen spanning op de ingangen is aangesloten mag, als er aan R14 wordt gedraaid, de tijdbasislijn niet over het scherm verschuiven.
De gelijkspanning over R14 moet dus 0 V zijn hetgeen met R74 kan worden ingesteld.
In de katodeleiding van B5-B6 bevindt zich de instelpotentiometer R101. Hiermede wordt de gemiddelde gelijkspanning aan de anodes van B5 en B6 op 40 V ingesteld. Deze instelpotentiometer is nodig omdat de anodespanningen op de afbuigplaten binnen vrij nauwe grenzen moeten liggen i.v.m. de kniespanning enerzijds en de beschikbare voedingsspanningen voor de volgende trappen anderzijds.

Alle Rechte ausdrücklich vorbehalten. Verfielfältigung oder Mitteilung an Dritte, gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.
Tous droits strictement réservés. Reproduction ou communication à des tiers interdite sous quelque forme que ce soit sans autorisation écrite du propriétaire.
All rights strictly reserved. Reproduction or issue to third parties in any form whatever is not permitted without written authority from the proprietors.
Eigendom uitdrukkelijk voorbehouden. Vermenigvuldiging of mededeling aan derden, in welke vorm ook, is zonder schriftelijke toestemming van eigenaars niet geoorloofd.

1
16

5. L.F. en H.F. correctie.

Bij zeer lage frequenties (< ca. 2 Hz) gaat de invloed van temperatuursvariaties gedurende de positieve en negatieve periodehelften een rol spelen.
Veronderstel dat aan het stuurrooster van B5 of B6 een rechthoekspanning met een frequentie van 1 Hz wordt toegevoerd. Gedurende de tijd dat deze spanning positief is trekt de buis meer stroom waardoor de diverse electroden warmer worden en uitzetten, tengevolge waarvan de steilheid afneemt. Dus gedurende de halve periode dat de spanning positief is verandert de steilheid.
Tijdens de negatieve periode daalt de stroom door de buis, de electroden koelen af en krimpen in waardoor de steilheid toeneemt.
Het gevolg van dit verschijnsel is, dat de horizontale delen van de rechthoekspanning niet meer horizontaal lopen maar schuin (zie fig. 6).
De invloed van deze temperatuursvariaties op de weergave van L.F.rechthoekspanningen is dus hetzelfde als van een te kleine koppelcondensator. Deze fout wordt gecorrigeerd met behulp van een frequentieafhankelijk netwerk (R87 - R96 - R97 - R98 - C26 - C28) tussen de anodes van B5 en B6.

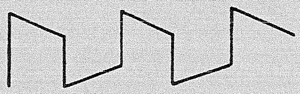


Fig. 6

Hoe kleiner de impedantie van dit netwerk wordt, hoe kleiner ook de versterking van de buizen B5 en B6. Voor lage frequenties is dus de versterking groter dan voor hogere frequenties. Door een juiste keuze van de weerstanden en condensatoren van het netwerk kan de vervorming van de rechthoekspanning geheel worden gecompenseerd. Juiste instelling geschiedt met R97 en R98.

De door parasitaire capaciteiten veroorzaakte geringere versterking voor hogere frequenties wordt gecompenseerd door de shuntcompensatiespoeltjes L1 - L2 - L9 en L10.
Aan het stuurrooster van B7' wordt een bromcompensatie spanning toegevoerd, waarvan de faze en de amplitude met R446 resp. R448 wordt /ingesteld.

zie 6/191

6. Vertragingskabel.

Als men een spanningsvorm zichtbaar wil maken en men gebruikt dezelfde spanning om de tijdbasis te starten, dan blijkt in het algemeen dat het front van de spanningsvorm onzichtbaar blijft. Dit komt, omdat de looptijd van het triggersignaal door de triggerimpulsvormer samen met de tijd die nodig is om de tijdbasis te starten, langer is dan de looptijd van het signaal door de Y-versterker.
Om de looptijd van het signaal door de versterker groter te maken wordt gebruik gemaakt van vertragingskabels. Dit zijn coaxiale kabels met een karakteristieke impedantie van 750 ohm die een vertraging van 175 nanosec. per meter geven. De lengte van de kabels is 1,8 m zodat de totale vertraging ca. 310 nanosec. is.
De keuze van de plaats van de kabels in de versterker wordt bepaald door de volgende overwegingen:

1e. het triggersignaal moet vóór de kabel van de versterker worden afgenomen. Om een grote triggergevoeligheid te verkrijgen zonder extra versterkers is het dus gewenst de kabels zover mogelijk achter in de versterker te bouwen.

2e. de kabelimpedantie is vrij laag, terwijl om de electronenstraalbuis volledig uit te sturen nogal wat spanning nodig is. Als de vertragingskabel zich tussen de eindtrap en de deflectieplaten bevindt, moet deze spanning over een kleine anodeimpedantie worden opgewekt hetgeen uiteraard veel stroom kost.

Alle Rechte ausdrücklich vorbehalten. Vervielfältigung oder Mitteilung an Dritte, gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.
Tous droits strictement réservés. Reproduction ou communication à des tiers interdite sous quelque forme que ce soit sans autorisation écrite du propriétaire.
All rights strictly reserved. Reproduction or issue to third parties in any form whatever is not permitted without written authority from the proprietor.
Eigendom uitdrukkelijk voorbehouden. Vermenigvuldiging of mededeling aan derden, in welke vorm ook, is zonder schriftelijke toestemming van eigenaars niet geoorloofd.

Beide overwegingen zijn dus met elkaar in tegenspraak.
In de GM 5603 bevinden de vertragingskabels zich tussen de eindtrap en de voorlaatste versterktrap. Het triggersignaal wordt nog hiervoor, nl. van de katode van B8' afgenomen en daarna in een extra versterker (B13) versterkt.

Om reflecties te vermijden dienen de kabels aan begin en eind te worden afgesloten met de karakteristieke kabelimpedantie. Dit geschiedt aan het begin met R127 en R126 en aan het einde met R130.
De uitgangscapaciteiten van B7 en B8 en de ingangscapaciteiten van B9 en B9' zouden capacitieve misaanpassing kunnen geven. Daarom worden deze capaciteiten met variabele spoeltjes (L3 - L4 - L7 - L8) op de kabel aangepast.

De door de kabel veroorzaakte demping voor de hoge frequenties wordt gecorrigeerd door het frequentieafhankelijke tegenkoppelnetwerk in de katodeleiding van B7-B8.
Dit netwerk bestaat uit 5 secties die elk een bepaald frequentiegebied "ophalen".

7. De eindtrap.

De vertragingskabels zijn niet rechtstreeks met de eindtrap verbonden maar via de cathode followers B9 en B9'. Ook de koppeling tussen de eindtrap en de deflectieplaten geschiedt via cathode followers (B12 en B12').
(Zoals bekend is de ingangscapaciteit en de uitgangsimpedantie van een cathode follower laag zodat door tussen de verschillende trappen cathode followers te schakelen, de amplitudekarakteristiek wordt verbeterd).
De diodes Gr1 t/m Gr4 zijn beveiligingsdiodes. Zij zorgen ervoor dat vlak na het inschakelen de spanning tussen rooster en katode van de buizen B9 en B12 niet te hoog kan worden.
B10 en B11 hebben elk een aparte katodeweerstand (R138 en R143) maar zijn bovendien verbonden via de weerstand R153 waardoor enige tegenkoppeling optreedt. Door dus voor R153 een andere waarde te kiezen kan de versterking binnen bepaalde grenzen worden veranderd.
R153 wordt zodanig gekozen, dat met de potentiometers R15 en R16 de deflectiefactor kan worden geregeld van ≤ 40 tot ≥ 50 mV/cm zodat ook bij gebruik van de meetkoppen met katodevolger de juiste (geijkte) waarden kunnen worden ingesteld. De gemiddelde gelijkspanning op de afbuigplaten wordt op ca. 175 V afgeregeld m.b.v. R169.

8. Verticale verschuiving.

Met R5 kan de gelijkspanning op het stuurrooster van B8 worden gevarieerd. Een spanningsverandering op het stuurrooster van B8 geeft een symmetrische spanningsverandering in de eindtrap (B10-B11) zodat met R5 het beeld in verticale richting kan worden verschoven.
De instelpotentiometer R105 wordt zo ingesteld, dat met R5 de lijn ongeveer evenveel naar boven als naar beneden kan worden verschoven.

9. Uitgangsbus "VERT.SIGN.".

De voor intern triggeren of synchroniseren van de tijdbasis benodigde spanning wordt van de katode van B8' afgenomen , in B13 versterkt en dan via de cathodefollower B13' en de schakelstekerbus Bu7/Sk16 naar de triggerkeuzeschakelaar Sk4 gevoerd. Wordt er echter in Bu 7 een steker gestoken, dan schakelt Sk16 om en is de uitgangsspanning van B13' op Bu7 beschikbaar. De interne triggering is dan uitgeschakeld. De spanning op Bu7 kan worden gebruikt om de eigen tijdbasis b.v. extern te triggeren of om het tijdbasisvertragingsapparaat GM 4585 te triggeren.

2/10 bT/191

	ELECTRONENSTRAALOSCILLOGRAAF	Technische beschrijving GM 5603/02 (31 BL. SH.P) BL. SH.P. 197	/
GET.-DRAWN DESS.-GEZ. v.Telgen.	DAT. 14.1.'63	VERV.-SUPERS. REMPL.-ERS.	

DA

Alle Rechte ausdrücklich vorbehalten. Vervielfältigung oder Mitteilung an Dritte, gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.
Tous droits strictement réservés. Reproduction ou communication à des tiers interdite sous quelque forme que ce soit sans autorisation écrite du propriétaire.
All rights strictly reserved. Reproduction or issue to third parties in any form whatever is not permitted without written authority from the proprietors.
Eigendom uitdrukkelijk voorbehouden. Vermenigvuldiging of mededeling aan derden in welke vorm ook is zonder schriftelijke toestemming van de eigenaars niet geoorloofd.

16

De spanning op Bu7 is in faze met de ingangsspanning als deze op Bu8 (ingang I) is aangesloten en in tegenfaze met het ingangssignaal als dat op Bu10 (ingang II) is aangesloten. De katode van B13' is aangesloten op de spanningsdeler R149-R150. In de standen + en -INT staat R262 parallel aan R149 waardoor B13' normaal als katodevolger werkt. In de overige standen van Sk4 is R262 echter afgeschakeld en is B13' geheel afgeknepen. Steekt men echter een steker in BU7, dan komt R167 parallel aan R149 zodat de spanning van de Y-versterker in alle standen van Sk4 op Bu7 beschikbaar i

B. De ijkspanning. (zie blad 21).a

Dit is een rechthoekspanning met een frequentie van ca. 2000 Hz ,die wordt geleverd door een multivibrator (B17 en B17'). De uitgangsspanning kan van de schakelstekerbus Bu1 (CAL) worden afgenomen. Zonder steker in Bu1 is Sk13 open en kan de schakeling niet oscilleren omdat dan de voedingspanning wordt gedeeld door R378 en R379. Zodra in Bu1 een steker wordt gestoken, wordt R378 kortgesloten en oscilleert de schakeling. De multivibratorspanning die enige overshoot vertoont in de negatieve periodehelft, wordt toegevoerd aan de katodevolger B27'. Een deel van de negatieve periodehelft valt buiten de roosterruimte van de katodevolger. Hierdoor zal de op de katode van B27' aanwezige rechthoekspanning geen overshoot meer vertonen. R362 en R363 zijn zodanig gekozen dat de uitgangsspanning nauwkeurig 3Vt-t is.

C. Tijdbasisgenerator.

De tijdbasisgenerator berust op het driepentode principe.
Eerst zal de schakeling in zijn eenvoudigste vorm worden behandeld, waarna achtereenvolgens een beschrijving van de verschillende verbeteringen en uitbreidingen zal worden gegeven.

1. Principe.

In fig. 7 is de schakeling in de eenvoudigste vorm getekend.
De buizen B23 en B24 zijn in serie geschakeld terwijl anode en stuurrooster van B23 via de Schmitt-trigger B21-B22 met elkaar gekoppeld zijn.
De Schmitt-trigger B21-B22 is een multivibrator met 2 stabiele toestanden nl.:

a. B21 stroomvoerend - B22 afgeknepen.
b. B21 afgeknepen - B22 stroomvoerend.

Omschakeling van de ene stabiele toestand naar de andere kan geschieden door een negatief gerichte spanning op het stuurrooster van de stroomvoerende buis of door een positief gerichte spanning op het stuurrooster van de afgeknepen buis.
Voor een verklaring van de werking wordt uitgegaan van het moment dat de Schmitt-trigger is omgeschakeld naar toestand B22 stroomvoerend - B21 afgeknepen.
In dat geval is de anodespanning van B22 (Va-B22) laag evenals Vg1-B23. De katodespanning van B23 is dan zo hoog,dat deze buis is afgeknepen.
De tijdbasiscondensator C116-C120 wordt echter door de constante anodestroom (electronenstroom) van B24 ontladen,[*] waardoor de katode-

102
107
111
117
126
146
134
149
152
155
156
172
957
1131
1265
1332

---

[*] Bij de 3-pentodeschakeling kan de tijdbasiscondensator met de positieve voedingsspanning of met aarde worden verbonden. In het eerste geval noemt men B24 de laadbuis en B23 de ontlaadbuis omdat tengevolge van de stroom door B24 de spanning over de condensator zal stijgen terwijl de stroom door B23 de spanning over de condensator doet dalen. Bij de in de GM 5603 toegepaste schakeling is de tijdbasiscondensator (C116-C120) echter geaard en zal de stroom door B23 een spanningsstijging en de stroom door B24 een spanningsdaling geven. Daarom wordt in dit geval B23 laadbuis en B24 ontlaadbuis genoemd. De werking en ook de vorm van de zaagtandspanning is echter hetzelfde als in het eerste geval.

Alle Rechte ausdrücklich vorbehalten. Vervielfältigung oder Mitteilung an Dritte, gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.
Tous droits strictement réservés. Reproduction ou communication à des tiers interdite sous quelque forme que ce soit sans autorisation écrite du propriétaire.
All rights strictly reserved. Reproduction or issue to third parties in any form whatever is not permitted without written authority from the proprietor.
Eigendom uitdrukkelijk voorbehouden. Vermenigvuldiging of mededeling aan derden, in welke vorm ook, is zonder schriftelijke toestemming van eigenaren niet geoorloofd.

Eigendom uitdrukkelijk voorbehouden. Vermenigvuldiging of mededeling aan derden, in welke vorm ook, is zonder schriftelijke toestemming van eigenaars niet geoorloofd.
All rights strictly reserved. Reproduction or issue to third parties in any form whatever is not permitted without written authority from the proprietor.
Tous droits strictement réservés. Reproduction ou communication à des tiers interdite sous quelque forme que ce soit sans autorisation écrite du propriétaire.
Alle Rechte ausdrücklich vorbehalten. Vervielfältigung oder Mitteilung an Dritte, gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.

spanning van B23 lineair daalt (heenloop).
Door deze dalende katodespanning wordt op zeker moment de afknijpspanning van B23 overschreden waardoor deze buis begint te geleiden. Hierdoor daalt Va-B23 en ook Vg1-B22 en de Schmitt-trigger wordt omgeschakeld naar de toestand B21 geleidend - B22 afgeknepen.
Dit omschakelen gaat zeer snel en de roosterspanning van B23 stijgt met een sprong naar een hogere waarde waardoor deze buis ver open wordt gestuurd en de tijdbasiscondensator snel tot de oorspronkelijke waarde wordt opgeladen (terugslag).
Deze laadstroom bestaat voor het grootste deel uit schermroosterstroom.

2IC 61
191

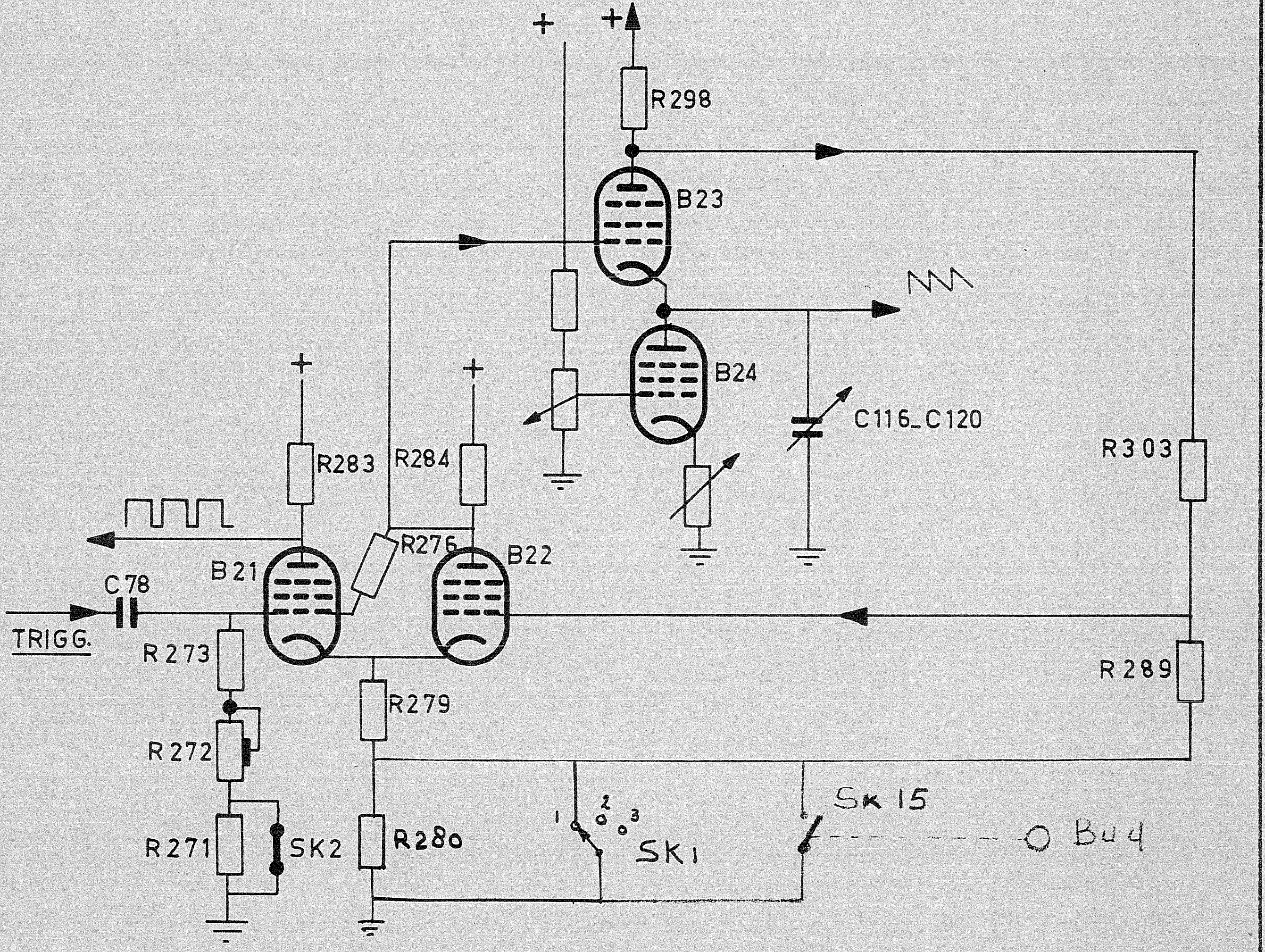


FIG. 7 Vereenvoudigd schema van de tijdbasisgenerator

R280 is in stand 1 van Sk1 (interne tijdbasis) kortgesloten en doet dus geen dienst. In de standen 2 en 3 van Sk1 is de kortsluiting over R280 opgeheven waardoor de tijdbasisgenerator niet kan werken. Bu4 is echter uitgevoerd als schakelstekerbus. Als er in deze bus een steker wordt gestoken, schakelt Sk15 om en wordt R280 kortgesloten, zodat de zaagtandspanning in alle standen van Sk1 op Bu4 beschikbaar is.

1
16

ELECTRONENSTRAAL-
OSCILLOGRAAF

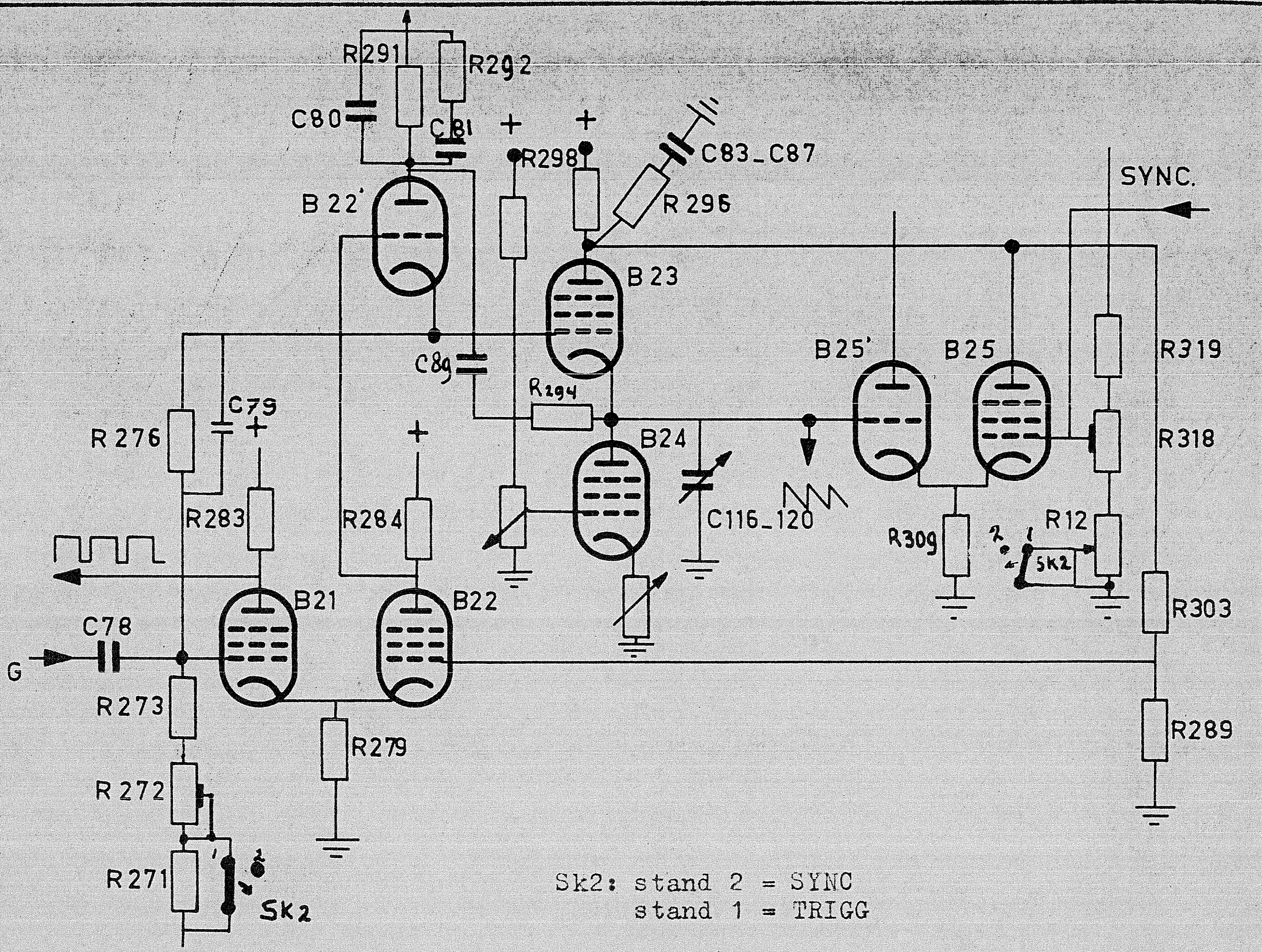
Technische beschrijving
GM 5603/02
/
(31 BL. SH.P.) BL. SH.P. 199
VERV.-SUPERS REMPL.-ERS.

GET.-DRAWN DESS.-GEZ. v.Telgen. DAT. 14.1.'63

DA
N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN EINDHOVEN — NEDERLAND
FORM. A4

Alle Rechte ausdrücklich vorbehalten. Vervielfältigung oder Mitteilung an Dritte, gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.
Tous droits strictement réservés. Reproduction ou communication à des tiers interdite sous quelque forme que ce soit sans autorisation écrite du propriétaire.
All rights strictly reserved. Reproduction or issue to third parties in any form whatever is not permitted without written authority from the proprietors.
Eigendom uitdrukkelijk voorbehouden. Vermenigvuldiging of mededeling aan derden in welke vorm ook, is zonder schriftelijke toestemming van eigenares niet geoorloofd.

zie bl/91



Sk2: stand 2 = SYNC
stand 1 = TRIGG

FIG. 8 SCHEMA VAN FIG. 7 UITGEBREID MET SCHARNIERBUIS B25'-B25, VERTRAGINGSCONDENSATOR C83-C87 EN B22' MET CORRECTIENETWERK C80-R291 ENZ.

Tijdens deze lading stijgt Vk-B23 weer. Aan het eind van de lading neemt de laadstroom af, Va-B23 stijgt en de Schmitt-trigger schakelt weer om naar de toestand B22 geleidend - B21 afgeknepen. Opnieuw zal zich nu de tijdbasiscondensator via B24 ontladen waarmee een complete periode van de zaagtand is voltooid.
De zaagtandspanning die van de katode van B23 wordt afgenomen is dus gedurende de heenloop negatief gaand (fig.10).

De helling gedurende de heenloop wordt bepaald door de grootte van de tijdbasiscondensator en de laadstroom. Door deze grootheden variabel te maken kan men dus de helling en daarmede de looptijd van de tijdbasis regelen. (zie § 9 op bl. 200d)

In het bovenomschreven geval oscilleert de tijdbasisgenerator vrij (free-running). De Schmitt-trigger is namelijk zo gevoelig ingesteld dat de aan de anode van B23 optredende spanningsveranderingen groot genoeg zijn om de schakeling om te schakelen.
Wordt echter Sk2 geopend (stand "TRIGG.") dan stijgt de spanning op het rooster van B21 waardoor de schakeling ongevoeliger wordt. Zonder verdere invloeden blijft hij dan in de toestand B21 geleidend - B22 afgeknepen. B23 en B24 geleiden beide en de spanning over C116-C120 blijft constant.

1
—
16

Voert men nu aan het rooster van B21 een negatieve spanningsimpuls van voldoende grootte toe, dan wordt B21 afgeknepen en B22 geleidend. Hierdoor daalt Vg1-B23 waardoor deze buis wordt afgeknepen en C116-120 zal door de anodestroom van B24 worden ontladen (heenloop). Op zeker moment wordt door de dalende katodespanning B23 weer geleidend, Va-B23 daalt en de Schmitt-trigger schakelt om waardoor de lading snel plaats vindt (terugslag).
De aan het eind van de lading optredende spanningsstijging aan de anode van B23 is nu echter niet meer voldoende om de Schmitt-trigger om te schakelen (omdat de schakeling t.g.v. R271 ongevoeliger is geworden) en de toestand B21 geleidend - B22 afgeknepen blijft gehandhaafd.
B23 blijft geleidend en de door deze buis aangevoerde laadstroom wordt door B24 afgevoerd.
Pas als weer een negatieve impuls aan het rooster van B21 wordt toegevoerd zal de tijdbasis opnieuw worden gestart.
Bij deze instelling van de Schmitt-trigger spreekt men van getriggerde tijdbasis.
Met R272 wordt de schakeling zo ingesteld dat in de stand TRIGG. (Sk2 geopend) de tijdbasisgenerator niet oscilleert. Met C79 wordt de triggergevoeligheid voor hogere frequenties ingesteld.

2. Verbetering van de lineariteit. (Zie fig. 8).

a. Als gedurende het ontladen van de tijdbasiscondensator de katodespanning van B23 tot een bepaalde waarde is gedaald, wordt deze buis geleidend en daalt de anodespanning (begin van de terugslag). Het duurt echter enige tijd (100 à 200 nanosec.) voor de Schmitt-trigger is omgeschakeld. (t.g.v. de capaciteit a.d. anode van B23)
Gedurende deze tijd loopt er door B23 een kleine stroom waardoor de resulterende ontlaadstroom wordt verkleind, met het gevolg dat de tijdbasis aan het eind onlineair zou worden.
Bij lage tijdbasisfrequenties is dit niet-lineaire deel verwaarloosbaar klein, maar bij hoge frequenties (kleine looptijden) kan deze onlineariteit hinderlijk zijn.
Daarom wordt met behulp van een extra buis (B25-B25') de terugslag reeds ingeleid vóórdat B23 geleidend wordt.
De katodespanning van B23 wordt naar het rooster van B25' gevoerd. Deze buis is katodegekoppeld met B25 en is zodanig ingesteld dat B25 het grootste deel van de tijd is afgeknepen.
De anodeweerstand van B23 (R298) is tevens anodeweerstand van B25.
Als nu tijdens het ontladen de katodespanning van B23 daalt, daalt ook de katodespanning van B25 en op zeker moment gaat deze buis geleiden waardoor de spanning aan de anode daalt. R318 wordt nu zo ingesteld dat B25 reeds vóór B23 geleidend wordt, zodat de dalende Va-B25 de Schmitt-trigger omschakelt.

b. De triggerimpulsen waarmee de Schmitt-trigger wordt gestuurd dringen ook door tot het stuurrooster van B23. Zij delen zich over de rooster-katodecapaciteit en de ingeschakelde tijdbasiscondensator. Bij de kleinste tijdbasiscondensator (kortste looptijden) kan hierdoor de tijdbasis vervormd worden. Om dit te voorkomen is een deel van de laadcondensator (C113) met de +175V verbonden. Op deze voedingsspanning zijn nl. ook de triggerimpulsen, echter met tegengestelde polariteit gesuperponeerd (t.g.v. de inwendige weerstand van de spanningsbron) zodat door een juiste keuze van C113 t.o.v. C114 de via C_{gk}-B23 doorkomende triggerimpulsen geheel kunnen worden gecompenseerd.

c. De impulsen aan de anode van B22 die B23 open en dicht sturen hebben een bepaalde stijg- en afvaltijd, met het gevolg, dat B23 niet plotseling van de geleidende in de afgeknepen toestand komt (en omgekeerd). De roosterkatodecapaciteit van B23 vormt met de ingeschakelde laadcondensator een spanningsdeler waardoor

2/2 61
191

1

16

Alle Rechte ausdrücklich vorbehalten. Vervielfältigung oder Mitteilung an Dritte, gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.
Tous droits strictement réservés. Reproduction ou communication à des tiers interdite sous quelque forme que ce soit sans autorisation écrite du propriétaire.
All rights strictly reserved. Reproduction or issue to third parties in any form whatever is not permitted without written authority from the proprietors.
Eigendom uitdrukkelijk voorbehouden. Vermenigvuldiging of mededeling aan derden in welke vorm ook, is zonder schriftelijke toestemming van eigenares niet geoorloofd.

een deel van de sprong op de laadcondensator komt.
Als deze laatste klein is kan dit enige onlineariteit van het begin van de tijdbasis veroorzaken.
Dit wordt gecorrigeerd door aan de katode van B23 een correctiespanning toe te voeren, welke van de anode van de Cathode follower B22' wordt afgenomen.
Een RC-netwerk (C80-R291-R292-C81-C89-R294 zie fig.8) geeft deze correctiespanning de juiste vorm en faze.

3. Synchroniseren.

Synchroniseren vindt plaats door de synchronisatiespanning aan het stuurrooster van B25 toe te voeren.

De spanning aan de katode is zaagtandvormig, dus de spanning tussen rooster en katode van B25 heeft ongeveer het in fig.9 getekende verloop. Het moment waarop B25 geleidend wordt en dus de terugslag wordt ingeleid, wordt nu bepaald door de synchronisatiespanning.
De synchronisatiesterkte kan met R12 (op één as met R11) worden geregeld.
Hiermede kan nl. het niveau van de anodespanning van B25 worden veranderd..

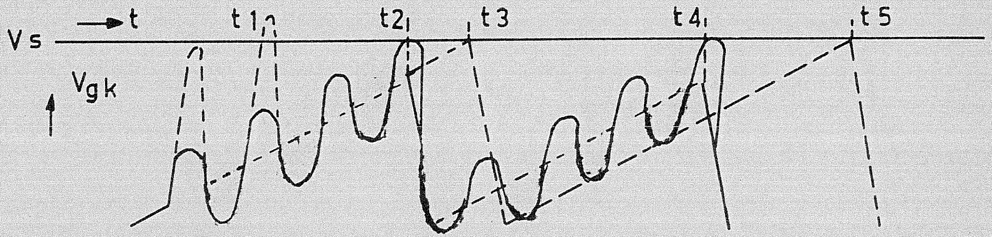


Fig.9 Spanningsvorm tussen rooster en katode van B20.

Toelichting bij fig.9.
Vs is de drempelspanning waarbij B25 geleidend wordt.
Als deze spanning wordt overschreden daalt Va-B25 en schakelt de Schmitt-trigger om.
Zonder synchronisatiespanning zou dit gebeuren op t3, t5 enz.
Met synchronisatiespanning reeds op t2, t4 enz.
Als de amplitude van de synchronisatiespanning zeer groot is (gestippelde sinushelften) zou de terugslag reeds op t1 worden ingeleid met het gevolg dat de tijdbasislijn sterk zou worden ingekort.
In dat geval moet met R12 de synchronisatiegevoeligheid worden verminderd. Met R318 wordt een voorinstelling op de synchronisatiegevoeligheid gegeven.

4. Triggeren.

Triggeren geschiedt zoals aangegeven in paragraaf E.2.
De triggerimpulsen dienen bij voorkeur zo smal mogelijk te zijn, terwijl het front ervan steil moet verlopen.
Daarom is een aparte triggerimpulsvormer ingebouwd (zie paragraaf D).
De door deze impulsvormer geleverde impulsspanning wordt door C75-R269 gedifferentieerd tot scherpe positieve en negatieve impulsen. De positieve impulsen worden door Gr20 kortgesloten naar aarde zodat op het rooster van B21 alleen de negatieve impulsen komen.
Is de tijdbasis eenmaal gestart, dan wordt de hele heenloop afgemaakt want eventueel tijdens de heenloop op het stuurrooster van B21 komende negatieve impulsen hebben geen invloed omdat B21 tijdens de hele looptijd is afgeknepen. Positieve impulsen zouden wel invloed

ELECTRONENSTRAAL-
OSCILLOGRAAF
Technische beschrijving
GM 5603/02
(31 BL. SH.P) BL. SH.P. 200b
GET.-DRAWN DESS.-GEZ. v.Telgen. DAT. 14.1.'63
VERV.-SUPERS. REMPL.-ERS.
DA
N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN EINDHOVEN — NEDERLAND
FORM. A4

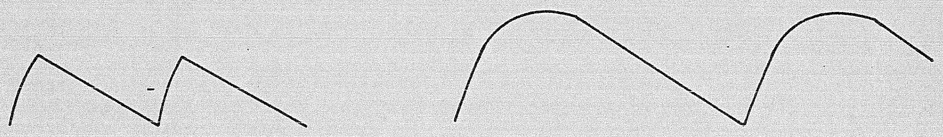
Eigendom uitdrukkelijk voorbehouden. Vermenigvuldiging of mededeling aan derden, in welke vorm ook, is zonder schriftelijke toestemming van eigenares niet geoorloofd.
All rights strictly reserved. Reproduction or issue to third parties in any form whatever is not permitted without written authority from the proprietors.
Tous droits strictement réservés. Reproduction ou communication à des tiers interdite sous quelque forme que ce soit sans autorisation écrite du propriétaire.
Alle Rechte ausdrücklich vorbehalten. Verfielfältigung oder Mitteilung an Dritte, gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.

1
16

kunnen hebben maar deze worden via Gr20 kortgesloten naar aarde.

5. Verlenging van de terugslagtijd ter voorkoming van "jitter".

Als de tijdbasisgenerator met een repeterende spanning wordt getriggerd, is het noodzakelijk dat elke heenloop op hetzelfde punt van het scherm van de electronenstraalbuis begint. Is dit niet het geval dan is het beeld onrustig en spreekt men van "jitter".
Het beginpunt wordt bepaald door de bij de start van de tijdbasis over C116-C120 aanwezige spanning.
Deze spanning moet dus bij elke tijdbasisstart dezelfde waarde hebben.
Aan deze eis kan worden voldaan door de laadtijd zo lang te maken, dat de tijdbasiscondensator (C116-C120) steeds geheel wordt geladen.
Dit houdt in, dat de aan het eind van de terugslag optredende stijging van Va-B23 moet worden vertraagd zodat de Schmitt-trigger langer ongevoelig blijft voor triggerimpulsen.
Dit wordt bereikt door tussen de anode van B23 en aarde een condensator in serie met een weerstand te monteren (R296 en C83-C87).
Nu moet eerst de condensator geladen worden voordat de anodespanning kan stijgen.
In fig. 10 is de spanning over C116-C120 bij korte en bij lange terugslagtijd gegeven.



a. korte terugslagtijd. b. lange terugslagtijd.

Fig. 10

zie 61/191

Hieruit blijkt dat bij een korte terugslagtijd, op het moment dat de heenloop aanvangt, de condensatorspanning nog steeds stijgende is, terwijl bij een lange terugslagtijd op dat moment de condensatorspanning reeds practisch constant is.
Bovendien is in het laatste geval de amplitude van de zaagtandspanning groter.
Voor elke tijdbasiscondensator wordt een andere "vertragings"-condensator toegepast.
Bij de kleinste tijdbasiscondensator zorgen de parasitaire capaciteiten reeds voor een voldoend lange terugslagtijd.

6. "Cathode followers" in de tijdbasisgenerator.

Om de steilheid van de diverse in de tijdbasisgenerator opgewekte impulsspanningen zo groot mogelijk te houden zijn een aantal "Cathode-followers" toegepast (B23'-B24'-B21' en B22').

7. Spanningsdelers in de tijdbasisgenerator.

De spanningsdelers in de tijdbasisgenerator R303-R289 en R276-R273 enz. moeten de impulsspanningen zoveel mogelijk onvervormd delen.
De ingangscapaciteit van B22 resp. B21 geeft echter een frequentieafhankelijke deling. Dit wordt gecorrigeerd door ook over de bovenste weerstanden van de delers capaciteiten parallel te plaatsen. (C91-C79).

Alle Rechte ausdrücklich vorbehalten. Vervielfältigung oder Mitteilung an Dritte, gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.
Tous droits strictement réservés. Reproduction ou communication à des tiers interdite sous quelque forme que ce soit sans autorisation écrite du propriétaire.
All rights strictly reserved. Reproduction or issue to third parties in any form whatever is not permitted without written authority from the proprietors.
Eigendom uitdrukkelijk voorbehouden. Vermenigvuldiging of mededeling aan derden, in welke vorm ook, is zonder schriftelijke toestemming van eigenaars niet geoorloofd.

ELECTRONENSTRAAL-
OSCILLOGRAAF

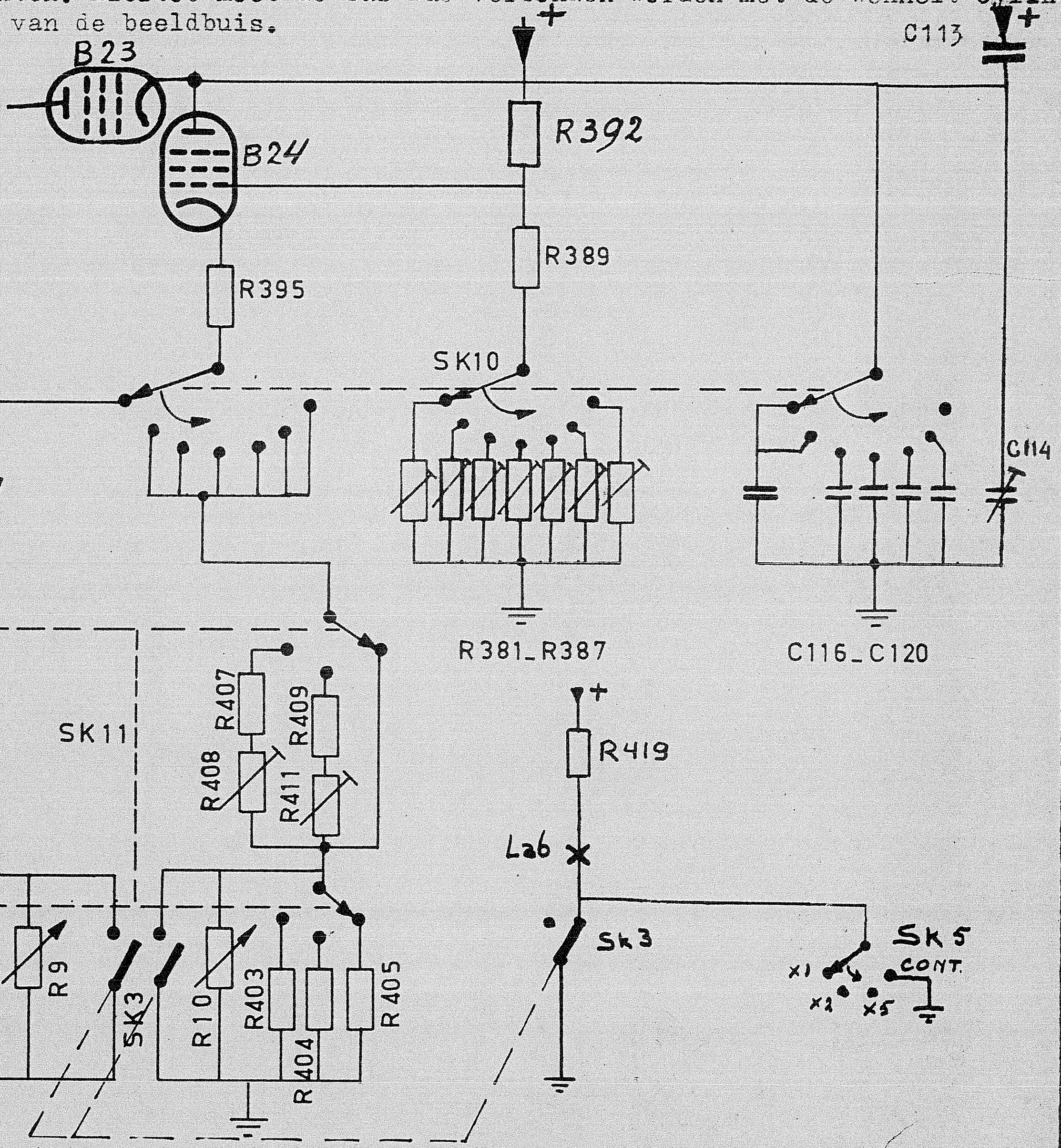
Technische beschrijving
GM 5603/02
(31 BL. SH.P) BL. SH.P. 200c

GET.-DRAWN DESS.-GEZ. v.Telgen. DAT. 14.1.'63
VERV.-SUPERS. REMPL.-ERS.
DA

16

8. Heldersturing van de electronenstraalbuis.

De spanning aan de katode van B21' is hoog gedurende de heenloop van de tijdbasis en laag gedurende de rest van de tijd. De sprong wordt met C76 afgeregeld.
Deze spanning wordt naar het 1e rooster van de electronenstraalbuis gevoerd waardoor de electronenstraal alleen gedurende de heenloop van de tijdbasis niet wordt onderdrukt.
Als Sk1 in stand 2 of stand 3 staat, is de kortsluiting over R280 opgeheven. De Schmitt-trigger B21-B22 blijft daardoor in de toestand B22 geleidend, B21 afgeknepen. De spanning aan de anode van B21, dus ook aan de katode van B21' is dan constant hoog en de electronenstraalbuis is continu helder gestuurd. Zie verder paragraaf F.
Om echter ook in de standen 2 en 3 van Sk1 de tijdbasisspanning op Bu4 ter beschikking te hebben is Bu4 uitgevoerd als schakelstekerbus. Zodra er een steker in Bu4 wordt gestoken, wordt R280 geaard, waardoor de tijdbasisgenerator weer gaat werken (mits Sk2 op SYNC staat). Zie ook fig.7
De spanning aan de kathode van B21' wordt tevens naar Bu6 gevoerd. Het is nu mogelijk, indien m.b.v. het tijdbasisvertragingsapparaat GM 4585 de lijnimpulsen van een videosignaal onderzocht worden, de betreffende lijn of lijnen extra helder op het scherm van een T.V.ontvanger te doen oplichten. Hiertoe moet de bus Bu6 verbonden worden met de Wehnelt-cylinder van de beeldbuis.



Zie 6/191

1/16

ELECTRONENSTRAAL-
OSCILLOGRAAF.

Technische beschrijving
GM 5603/02
(31 BL. SH.P) BL. SH.P. 2006
VERV.-SUPERS. REMPL.-ERS.

GET.-DRAWN DESS.-GEZ. v.Telgen. DAT. 14.1.'63
DA

N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN EINDHOVEN — NEDERLAND
FORM. A4

37 120 90.5

Alle Rechte ausdrücklich vorbehalten. Vervielfältigung oder Mitteilung an Dritte, gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.
Tous droits strictement réservés. Reproduction ou communication à des tiers interdite sous quelque forme que ce soit sans autorisation écrite du propriétaire.
All rights strictly reserved. Reproduction or issue to third parties in any form whatever is not permitted without written authority from the proprietors.
Eigendom uitdrukkelijk voorbehouden. Vermenigvuldiging of mededeling aan derden, in welke vorm ook, is zonder schriftelijke toestemming van eigenaars niet geoorloofd.

9. Het regelen van de looptijd.

Zoals op blad 200 is beschreven is de helling van de zaagtandspanning, dus ook de looptijd per cm, afhankelijk van de grootte van de tijdbasiscondensator en van de grootte van de **ontlaadstroom door** B24
In de GM 5603 zijn een groot aantal geijkte looptijden-per-cm beschikbaar die als volgt worden verkregen.

1e. door met Sk10 de tijdbasiscondensator om te schakelen.
Bij elk van de ingeschakelde tijdbasiscondensatoren (C116-C120 en C114) wordt de laadstroom met de instelpotentiometers R381-R387 zo ingesteld dat de looptijd per cm de juiste waarde heeft.
Tijdens deze instelling moet Sk3 gesloten zijn (zodat R9 en R10 zijn kortgesloten) en moet Sk11 in de in fig.11 getekende stand staan.
Zoals uit fig.11 blijkt wordt in de eerste twee standen van Sk10 dezelfde condensator gebruikt. In de eerste stand is echter de schakeling in het katodecircuit anders dan in de overige standen van Sk10 (zo is b.v. in de eerste stand R397 altijd ingeschakeld).

le

2e. Door met Sk11 de katodeweerstand van de **ontlaadbuis B24 om te schak**
Zo kunnen in elke stand van Sk10 3 verschillende katodeweerstanden worden ingeschakeld, die met behulp van de instelpot.meters R414-(R406)-R417-R408 en R411 zodanig zijn ingesteld dat de looptijd precies 2x of 5x groter wordt.
In stand 1 van Sk10 gebeurt deze instelling met R414 resp. R417, in de overige standen van Sk10 met R408 en R411. (Tijdens deze instelling moet Sk3 gesloten zijn.)
In de 7e stand van Sk10 vormt de parasitaire capaciteit een groot deel van de totaal benodigde laadcapaciteit. In deze stand wordt de juiste looptijd per cm met R387 en C114 ingesteld.

2ie 61
191

Met Sk10 en Sk11 kunnen dus 3 x 7 = 21 verschillende, nauwkeurig geijkte looptijden per cm worden gekozen. Deze looptijden zijn echter alleen geijkt als Sk3 gesloten is. Wordt Sk3 geopend, dan kan de looptijd met R9 resp. R10 continu worden geregeld. R9 is alleen werkzaam in de stand 1 van Sk10 en R10 is alleen werkzaam in de overige standen van Sk10.
R9 en R10 zijn met de schakelaar Sk3 op een as gemonteerd. Als de bedieningsknop geheel rechtsom is gedraaid, is Sk3 gesloten en zijn R9 en R10 kortgesloten.
Wordt de knop echter een weinig linksom gedraaid dan opent Sk3.
Het lampje La6 gaat dan branden als waarschuwing dat de looptijden niet langer geijkt zijn. La6 gaat ook branden als Sk5 op CONT. staat Zie par. E.3

D. De triggerimpulsvormer.

Deze bevat een versterktrap (B20), de katodegekoppelde buizen B19' en B20', een Schmitt-trigger (B18-B19) en een cathode-followeruitgang B18'. (Een Schmitt-trigger is, zoals reeds in paragraaf C.1 werd gezegd, een gestuurde multivibrator met 2 stabiele toestanden).
De met Sk4 gekozen triggerspanning (intern vanuit de Y-versterker, extern, of intern met de netfrequentie) wordt in B20 versterkt en daarna,(in de in het schema (blad 21) getekende stand van Sk4,) naar het stuurrooster van B19' gevoerd. Het stuurrooster van B20' is nu verbonden met een gelijkspanning die met R11 kan worden gevarieerd. Ten gevolge van de gemeenschappelijke katodeweerstand (R240) zal, als R11 wordt verdraaid, ook de spanning aan de anode van B19' veranderen.

Alle Rechte ausdrücklich vorbehalten. Vervielfältigung oder Mitteilung an Dritte, gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.

Tous droits strictement réservés. Reproduction ou communication à des tiers interdite sous quelque forme que ce soit sans autorisation écrite du propriétaire.

All rights strictly reserved. Reproduction or issue to third parties in any form whatever is not permitted without written authority from the proprietors.

Eigendom uitdrukkelijk voorbehouden. Vermenigvuldiging of mededeling aan derden, in welke vorm ook, is zonder schriftelijke toestemming van eigenaars niet geoorloofd.

1
16

Aan de anode van B19' ontstaat dus een wisselspanning die in faze is met de spanning op het stuurrooster van B20 en waarvan het niveau met R11 kan worden gevarieerd.

De anode van B19' is gelijkspanningsgekoppeld met de Schmitt-trigger (g1-B19) verbonden. Als de drempelspanning van de Schmitt-trigger in positieve of in negatieve richting wordt overschreden, schakelt hij om. Op welk punt (niveau) van de wisselspanning dit zal gebeuren hangt dus af van de stand van R11.

Iedere keer als de Schmitt-trigger omschakelt ontstaat er aan de anode van B18 een spanningssprong die in C75-R269 wordt gedifferentieerd tot een smalle pos. of negatieve impuls . De positieve impulsen worden via Gr20 kortgesloten naar aarde, zodat op het stuurrooster van B21 alleen de negatieve impulsen komen die de tijdbasis starten.

Om zowel op positief als op negatief gerichte spanningen te kunnen triggeren kunnen de verbindingen naar de roosters van B19' en B20' worden omgeschakeld (keuze + of - met Sk4). De wisselspanning wordt dan naar het rooster van B20' gevoerd en de met R11 instelbare gelijkspanning naar het rooster van B19'. De wisselspanning aan de anode van B19' is nu in tegenfaze met de spanning op het stuurrooster van B20.

Bij het omschakelen van + naar - worden ook de verbindingen naar R11 omgeschakeld waarmee wordt bereikt dat de draaiingsrichting voor een niveau verhoging of verlaging in de standen + en - gelijk is. Bovendien zal nu bij omschakelen van + naar - de anodegelijkspanning van B19' niet veel veranderen zodat R11 meestal niet-of slechts weinig behoeft te worden bijgeregeld.

Bij intern triggeren vanuit de Y-versterker is de triggerspanning (aan de katode van B8') in faze met de ingangsspanning als deze op ingang II is aangesloten. Op de tekstplaat staat bij ingang II een +teken waarmee aangegeven wordt dat de tekens + en - bij Sk4 onveranderd gelden. Wordt echter op ingang I een spanning aangesloten, dan moeten de aanduidingen + INT. en -INT. bij Sk4 worden verwisseld. Dit wordt aangegeven door een -teken bij ingang I.

Zoals bekend heeft de Schmitt-trigger B18-B19 twee stabiele toestanden nl.: a. B18 geleidend - B19 afgeknepen
b. B18 afgeknepen - B19 geleidend.

Omschakelen van de toestand a naar toestand b geschiedt zodra de spanning op het stuurrooster van B19 tot boven een bepaalde spanning (de bovenste drempelspanning genoemd) stijgt. Terugschakeling naar de toestand a geschiedt zodra de spanning op het stuurrooster van B19 tot beneden een bepaalde waarde (onderste drempelspanning genoemd) daalt. De beide drempelspanningen zijn tengevolge van de ongelijkheid van de buizen en de onderdelen niet aan elkaar gelijk. (In feite mogen zij niet aan elkaar gelijk zijn omdat de schakeling dan onstabiel is) Bij triggeren met een repeterende spanning is het echter nodig dat door de triggerspanning (d.i. de wisselspanning aan de anode van B19') steeds beide drempelspanningen worden overschreden omdat anders de Schmitt-trigger slechts eenmaal of helemaal niet wordt omgeschakeld. De afstand tussen de drempelspanningen bepaalt dus de triggergevoeligheid. Deze kan met R226 worden ingesteld.

Met R11 kan de anodegelijkspanning van B19' worden gevarieerd.

Als R11 geheel rechtsom is gedraaid, is, zonder ingangsspanning, B18 afgeknepen. Wordt daarna R11 linksom gedraaid, dan schakelt de Schmitt-trigger eenmaal om waardoor aan de katode van B18' een negatieve spanningssprong optreedt die de tijdbasis eenmalig start.

Als Sk2 wordt geopend, (stand "SYNC.") wordt de verbinding tussen de over R251 aanwezige positieve spanning en Gr7 verbroken. De katode van Gr7 wordt dan negatief, waardoor deze diode open gaat. Het stuurrooster van B20 wordt dan ook zoveel negatief, dat deze buis ver is afgeknepen en de triggerimpulsvormer dus niet meer kan werken.

De met Sk4 gekozen spanning wordt nu via de geleidende diode direct naar het stuurrooster van B25 gevoerd waardoord de tijdbasis wordt gesynchroniseerd

Bij extern triggeren wordt de op Bu5 aangesloten triggerspanning via de katodevolger B45 aan de triggerimpulsvormer toegevoerd. Hierdoor wordt voorkomen dat bij het omschakelen van intern op extern triggeren de condensator C70 zich ontlaadt over de uitgangsimpedantie van de op Bu5 aangesloten spanningsbron, hetgeen bij het toepassen van getransistoriseerde spanningsbronnen kan leiden tot het defect raken van de transistoren.

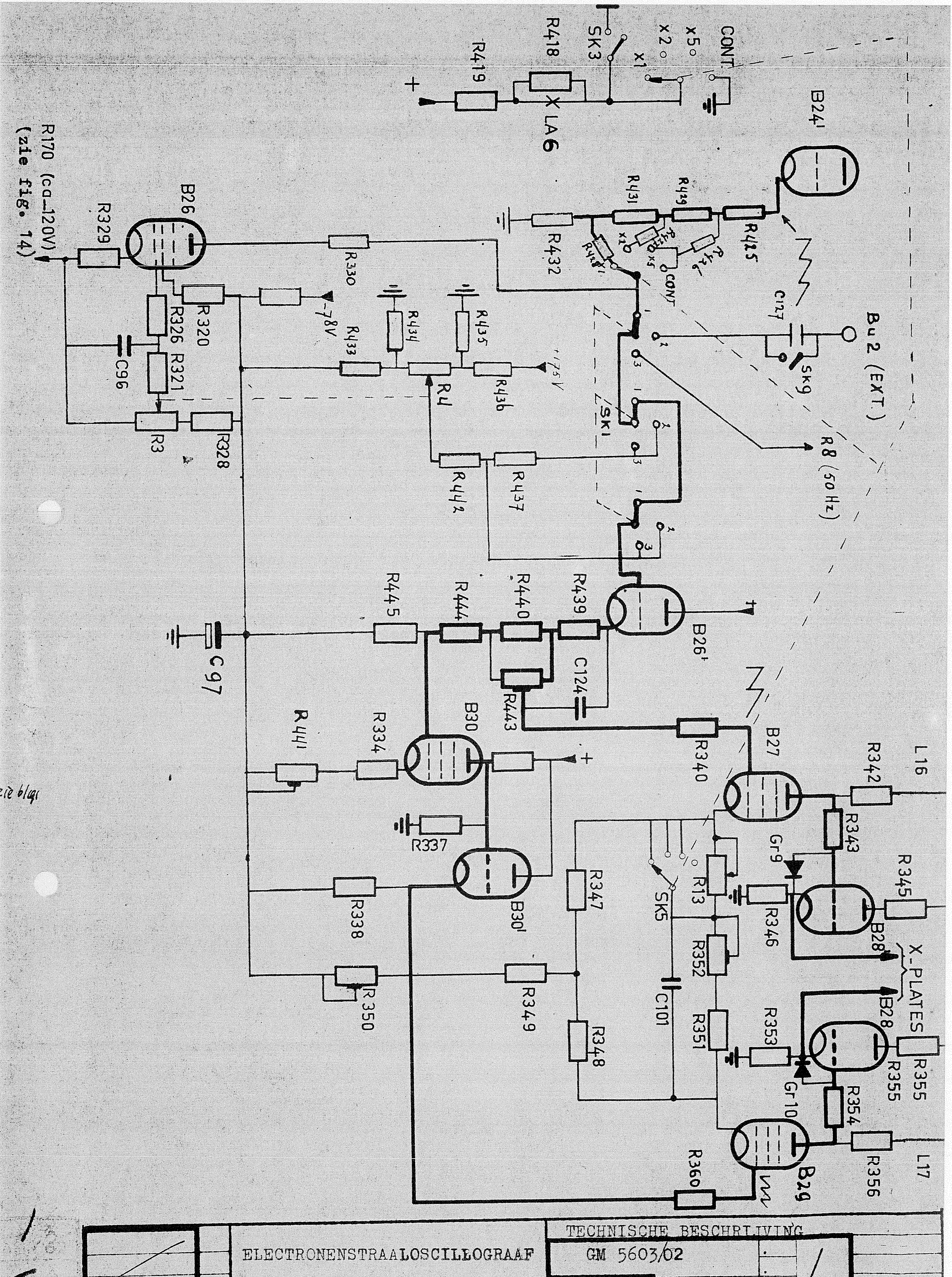
212 61/98

Eigendom uitdrukkelijk voorbehouden. Vermenigvuldiging of mededeling aan derden, in welke vorm ook, is zonder schriftelijke toestemming van eigenaars niet geoorloofd.
All rights strictly reserved. Reproduction or issue to third parties in any form whatever is not permitted without written authority from the proprietors.
Tous droits strictement réservés. Reproduction ou communication à des tiers interdite sous quelque forme que ce soit sans autorisation écrite du propriétaire.
Alle Rechte ausdrücklich vorbehalten. Vervielfältigung oder Mitteilung an Dritte, gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.

Technische beschrijving
ELECTRONENSTRAAL-
OSCILLOGRAAF
GM 5603/02
(31 BL. SH.P) BL. SH.P. 200f
1
GET.-DRAWN DESS.-GEZ. v.Telgen. DAT. 14.1.'63
VERV.-SUPERS REMPL.-ERS.
DA
N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN EINDHOVEN — NEDERLAND
FORM. A4

1
16

37 120 90.5


CONT
x5
x2
x1
SK3
R418
R419
+
LA6
B24'
R431
R429
R415
R432
R427
R426
CONT
C127
Bu2 (EXT.)
Sk9
R8 (50 Hz)
SK1
R170 (ca -120V)
(zie fig. 14)
R329
B26
R330
R320
-78V
R434
R435
R433
R4
R436
+175V
R326
R321
C96
R3
R328
R442
R437
R445
R444
R440
R439
B26'
+
C97
C124
R443
R441
R334
B30
+
R337
B30'
R338
R350
R349
R340
B27
R342
L16
R343
Gr9
R345
R346
B28'
R13
SK5
R347
R348
R352
R351
C101
X-PLATES
R353
B28
R355
Gr10
R354
R356
L17
B29
R360

1/16

TECHNISCHE BESCHRIJVING

ELECTRONENSTRAALOSCILLOGRAAF

GM 5603/02

(31 BL. SH.P) BL. SH.P. 200g

/

VERV.-SUPERS.
REMPL.-ERS.

GET.-DRAWN DESS.-GEZ. van Telgen

DAT. 14.1.'63

DA

N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN EINDHOVEN — NEDERLAND

FORM. A4

E. De X-versterker.

1. Principe.

De X-versterker is een gelijkspanningsgekoppelde balansversterker waarvan de ingangsspanning (interne tijdbasis, een externe, op Bu2 aangesloten spanning of een interne spanning met de netfrequentie) kan worden gekozen met Sk1.
De gekozen spanning wordt toegevoerd aan de katodevolger B26'.
Vanaf de katode van B26' wordt het signaal naar de eindtrap gevoerd en wel rechtstreeks naar het stuurrooster van B27, en via de fazeomkeertrap B30 en de katodevolger B30' naar het stuurrooster van B29.
De eindtrap wordt dus symmetrisch gestuurd waardoor ook bij 5x vergroten de vervorming (= onlineariteit) gering is.
De uitgangsspanning van de eindtrap (Va-B27 en Va-B29) wordt via de katodevolgers B28 en B28' naar de horizontale deflectieplaten gevoerd.
De diodes Gr9 en Gr10 zorgen er voor dat vlak na het inschakelen, dus als de gloeidraden van B28-B28' nog niet op temperatuur zijn, de spanning tussen stuurrooster en katode van B28 en B28' niet te hoog kan worden.
De versterking van de eindtrap kan continu worden geregeld met R13, echter alleen als de schakelaar Sk5 in de stand "CONT." staat.
Met de instelpotentiometer R352 wordt, met Sk5 in de stand x1, de versterking zodanig ingesteld, dat de lengte van de tijdbasislijn op het scherm ca. 10 cm is.
De afregelcondensator C101 dient om de amplitudekarakteristiek aan de hoge frequentiekant te corrigeren.
De gemiddelde spanning op de anodes van B27 en B29, dus ook op de X-platen, kan met R350 worden ingesteld.
Deze spanning wordt overeenkomstig de voor de electronenstraalbuis geldende eisen op ca. 150 V ingesteld.
Zoals uit fig. 12 blijkt, zijn de katodes van de buizen in de X-versterker niet naar aarde maar naar een gemeenschappelijke "min", ontkoppeld door C97, teruggevoerd. Voor de werking van de schakeling maakt dit uiteraard geen verschil.
R441 en R443 zijn instelpotentiometers die zo zijn ingesteld, dat als er geen spanning op de ingang (g1-B26') is aangesloten en tevens de stip in het midden staat, de spanningen op de stuurroosters van B27 en B29 0 V zijn (DC balance).

zie b/191

2. Keuzeschakelaar Sk1.

Deze schakelaar heeft de volgende standen:

stand 1: horizontale afbuiging met de interne tijdbasisspanning.
De aan de katode van B24' (in de tijdbasisgenerator) beschikbare tijdbasisspanning wordt via de met Sk5 omschakelbare verzwakker en Sk1 naar de ingang van de versterker (g1-B26') gevoerd. Met Sk5 kan de tijdbasis in horizontale richting worden uitgerekt (zie par. 3 "horizontale vergroting").
De versterking van de eindtrap kan continu worden gevarieerd mits Sk5 op "CONT." staat.
Horizontale verschuiving geschiedt met R3.
R280 (in de katodeleiding van B21-22) is kortgesloten waardoor de tijdbasis normaal kan werken.

stand 2: Horizontale afbuiging met een externe op Bu2 aangesloten spanning. De kortsluiting over R280 is opgeheven waardoor de tijdbasisgenerator niet meer kan werken behalve als in Bu4 een steker wordt gestoken. Zie fig.7. De met Sk5 omschakelbare verzwakker doet geen dienst meer.

Alle Rechte ausdrücklich vorbehalten. Vervielfältigung oder Mitteilung an Dritte, gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.
Tous droits strictement réservés. Reproduction ou communication à des tiers interdite sous quelque forme que ce soit sans autorisation écrite du propriétaire.
All rights strictly reserved. Reproduction or issue to third parties in any form whatever is not permitted without written authority from the proprietors.
Eigendom uitdrukkelijk voorbehouden. Vermenigvuldiging of mededeling aan derden, in welke vorm ook, is zonder schriftelijke toestemming van eigenares niet geoorloofd.

De spanning wordt via een vaste verzwakker (R437-R442) naar de ingang van de versterker gevoerd. Door deze verzwakker (verzwakking ca. 3:1) wordt de gevoeligheid kleiner maar de max. toelaatbare spanning op de ingang groter.
De versterking van de eindtrap kan continu worden geregeld met R13, mits Sk5 op "CONT." staat.
Horizontale verschuiving geschiedt nu met R4 (R4 is met R3 op één as gemonteerd).

stand 3: Horizontale afbuiging met een interne spanning met de netfrequentie. Deze spanning wordt afgenomen van S3 van de voedingstrafo. De faze kan met R8 worden gevarieerd. Overigens is in deze stand de schakeling hetzelfde als in stand 2.

3. Horizontale vergroting.

Bij horizontale afbuiging met de interne tijdbasisspanning (Sk1 stand 1) wordt de grootte van de aan g1-B26' toegevoerde zaagtandspanning bepaald door de stand van Sk5.
Als Sk5 in de stand x1 staat is de lengte van de tijdbasislijn op het scherm ca. 10 cm.* In de stand x2 is de aan de X-versterker toegevoerde spanning nauwkeurig 2x zo groot zodat het op het scherm zichtbare deel van de tijdbasis 2x zo snel is. Hierdoor is in de stand x2 elke periode van een op de Y-versterker aangesloten wisselspanning op het scherm nauwkeurig 2x zo breed als in de stand x1. Evenzo is in de stand x5 elke periode 5x zo breed als in de stand x1.
In de standen x1, x2 en x5 is de continuregelaar R13 kortgesloten. Alleen als Sk5 in de stand "CONT." staat is deze kortsluiting opgeheven en kan de versterking van de X-versterker en daarmee ook de vergroting continu worden geregeld. In dit geval zijn de looptijden (tijdschaal) echter niet meer geijkt, hetgeen wordt aangegeven doordat het lampje La6 (zie fig. 12) gaat branden.
(Zoals in paragraaf C.9 is beschreven gaat La6 ook branden als de continuregelaar voor de tijdbasislooptijden R9/R10/Sk3 vanuit de uiterst rechtse stand linksom wordt gedraaid).

Als Sk1 in stand 2 of 3 staat kan het beeld alleen met R13 in horizontale richting worden uitgerekt, echter alleen als Sk5 in de stand "CONT." staat. Een en ander blijkt duidelijk uit fig. 12.

* Dit wordt ingesteld met R352

4. Horizontale verschuiving.

Horizontale verschuiving geschiedt in stand 1 van Sk1 op een andere wijze dan in de standen 2 en 3.

Horizontale verschuiving in stand 1 van Sk1.

In deze stand wordt de uitgangsspanning van de tijdbasisgenerator (Vk-B24') via R426 of R427 of R428 naar het stuurrooster van B26' gevoerd. Door deze weerstanden loopt echter ook de anodegelijkstroom van de pentode B26. De grootte van deze stroom kan met R3 worden gevarieerd.
De spanning op het stuurrooster van B26' bestaat dus uit een variabele gelijkspanning met daarop gesuperponeerd de zaagtandspanning. Door met R3 de grootte van de gelijkspanning te variëren verschuift men dus eigenlijk de zaagtandspanning langs de roosterruimte van B26'.
Daar R441 (in de katode van B30) en R443 (in de katode van B26') zo zijn ingesteld dat, als de spanning op het stuurrooster van B26' 0V is (t.o.v. aarde), ook de spanning op het stuurrooster van B27 resp. B29 0V is, zal steeds dat punt van de zaagtandspanning op het stuurrooster van B26', waarvan de spanning 0V t.o.v. aarde is, op het

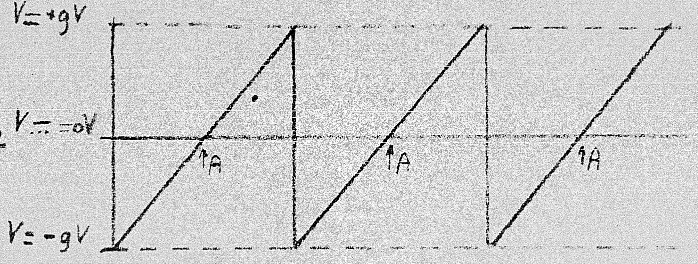
Z10
6/191

1
16

Alle Rechte ausdrücklich vorbehalten. Vervielfältigung oder Mitteilung an Dritte, gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.
Tous droits strictement réservés. Reproduction ou communication à des tiers interdite sous quelque forme que ce soit sans autorisation écrite du propriétaire.
All rights strictly reserved. Reproduction or issue to third parties in any form whatever is not permitted without written authority from the proprietors.
Eigendom uitdrukkelijk voorbehouden. Vermenigvuldiging of mededeling aan derden in welke vorm ook, is zonder schriftelijke toestemming van eigenaars niet geoorloofd.

midden van het scherm zichtbaar zijn.
Staat bijv. Sk5 op x5, dan is de waarde van de aan het stuurrooster van B26' toegevoerde zaagtandspanning ca. 18 V.
Op het scherm van de electronenstraalbuis is hiervan slechts 1/5 deel dus ca. 3,5 V zichtbaar en wel het gedeelte gelegen tussen +1,75 V en -1,75 V t.o.v. aarde. In fig. 13 is de spanning op het stuurrooster van B26' getekend.

Fig.13



In de getekende situatie waarin de met R3 ingestelde gelijkspanning 0 V is, zal het midden van de tijdbasis (punt A) op het midden van het scherm staan. Wil men bijv. de positieve top op het midden van het scherm zichtbaar maken dan moet R3 zodanig worden ingesteld, dat de gelijkspanning -9 V is. In dat geval is in de positieve top de spanning weer 0 V.

Daar bij deze wijze van verschuiven steeds in hetzelfde rechte deel van de buiskarakteristieken wordt gewerkt, treedt ook bij max. vergroting geen vervorming op. De weerstandswaarden van R426, R427 en R428 verhouden zich eveneens als 5:2:1, zodat in elke stand van Sk5 de max bereikbare verschuiving gelijk is. R172 wordt zo ingesteld dat de verschuiving symm. rond het schermmidden plaats vindt.

Horizontale verschuiving in de standen 2 en 3 van Sk1.

In de standen 2 en 3 van Sk1 is de uitgang van de tijdbasisgenerator geaard en doet B26 geen dienst.
Horizontale verschuiving geschiedt nu met behulp van R4 (op een as met R3). Met R4 kan nu de gelijkspanning op het stuurrooster van B26' worden gevarieerd. Als er op Bu2 een spanning wordt aangesloten (Sk1 stand 2) bestaat de spanning op het stuurrooster van B26' dus uit de met R4 variabele gelijkspanning met daarop gesuperponeerd de externe spanning. Met R4 kan nu dus de externe spanning (of, als Sk1 in stand 3 staat, de interne spanning met de netfrequentie) langs de roosterruimte van B26' worden verschoven op dezelfde wijze als dit in stand 1 van Sk1 met de interne tijdbasisspanning gebeurt.
Ook nu wordt steeds in hetzelfde rechte deel van de buiskarakteristieken gewerkt zodat evenals als in stand 1, door het verschuiven geen vervorming optreedt.

zie b/91

F. Electronenstraalbuiscircuit.

De electronenstraalbuis heeft een gespiraliseerde naversnellingsanode. De katode is aangesloten op een spanning van ca. -1500 V, de naversnellingsspanning is +8400 V zodat de totale versnellingsspanning ca.10.000 V is.

1/16

Eigendom uitdrukkelijk voorbehouden. Vermenigvuldiging of mededeling aan derden, in welke vorm ook, is zonder schriftelijke toestemming van eigenaren niet geoorloofd.
All rights strictly reserved. Reproduction or issue to third parties in any form whatever is not permitted without written authority from the proprietors.
Tous droits strictement réservés. Reproduction ou communication à des tiers interdite sous quelque forme que ce soit sans autorisation écrite du propriétaire.
Alle Rechte ausdrücklich vorbehalten. Vervielfältigung oder Mitteilung an Dritte, gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.

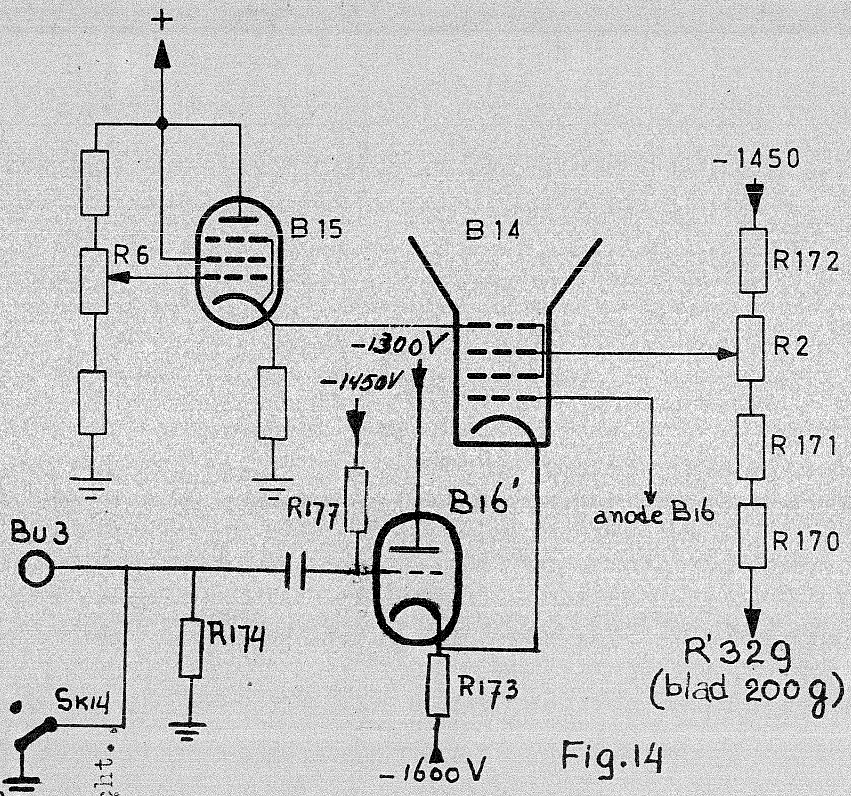


Fig.14

Om overslag tussen de katode en de gloeidraad (ook bij B16) te voorkomen is de gloeidraad(wikkeling S12 v.d.voedingstrafo)eveneens met -1600 V verbonden.(via R204 enz.).
De lijn op het scherm kan scherp worden ingesteld met R2 in combinatie met R6.
Met R2 wordt de spanning op de focusseringsanode gevarieerd, terwijl met de astigmatismeregelaar R6 de spanning op g2-g4 kan worden gevarieerd.
Zoals uit het schema (fig. 14) blijkt, wordt de spanning aan g2-g4 via de cathode-follower B15 toegevoerd. Hierdoor is de totaalweerstand in het circuit van g2-g4 van B14 laag (nl. gelijk aan de reciproke van de steilheid van B15) zodat door verandering van de straalstroom (helderheid) de spanning op g2-g4, dus ook de scherpinstelling practisch niet verandert.

Zoals reeds in het hoofdstuk tijdbasisgenerator (paragraaf 8 "Heldersturing") werd beschreven wordt de aan de katode van B21' aanwezige spanning naar het 1e rooster van de electronenstraalbuis gevoerd.
Als de tijdbasisgenerator werkt, is deze spanning impulsvormig en heeft een gemiddelde waarde van ca. 0 V. Deze gemiddelde waarde moet echter omlaag worden gebracht tot beneden de spanning van de katode van de electronenstraalbuis (-1500 V) hetgeen geschiedt met een spanningsdeler bestaande uit R185-R192 en de buis B16 waarvan de katode op een spanning van -1600 V is aangesloten.De wisselstroomweerstand tussen de anode en de katode van B16 is aanmerkelijk groter dan de gelijkstroomweerstand. Hoewel dus door deze schakeling het niveau voldoende omlaag wordt gebracht, wordt de impulsvormige wisselspanning slechts weinig verzwakt. C50-C53 zorgen ervoor, dat de impulsen onvervormd op het rooster van de electronenstraalbuis komen, zodat bij alle looptijden de tijdbasislijn op het scherm over de gehele lengte dezelfde helderheid heeft.
Als Sk1 op "EXT." of "50 Hz" staat is de spanning aan de katode van B21 constant hoog en wordt de electronenstraal constant niet onderdrukt.
(Steekt men echter een steker in Bu4,dan zal de tijdbasis weer gaan lopen en ook de straal afwisselend wel en niet onderdrukt worden).
De helderheid wordt ingesteld met R1 waarmee de spanning op het stuurrooster van B16, dus ook de anodespanning van deze buis kan worden gevarieerd. R209 **en eventueel R210 dient hierbij.als grofinstelling.**
Helderheidsmodulatie is mogelijk door op Bu3 een wisselspanning aan te sluiten.* Zonder steker in Bu3 is de ingang geaard **dmv Sk14** (**schakelsteke** bu
De bromspanning op de -1450 V, waarop de katode van de electronenstraalbuis is aangesloten kan enige helderheidsmodulatie veroorzaken. Dit wordt gecompenseerd door via B16 aan het 1e rooster van de electronenstraalbuis een compensatiebromspanning toe te voeren die met R202 op de juiste waarde kan worden ingesteld.
Ton- of kussenvormige vertekening die wordt veroorzaakt door fouten in de electrostatische lens (randvelden e.d.) kunnen worden gecorri-

zie bl 191

* Door de modulatiespanning via een katodevolger (B16') aan de **katode van B14 toe te voeren is bereikt, dat de ingangsimpedantie hoog is, terwijl toch de tegenkoppeling in** het katodecircuit **van B14 laag is. Het stuurrooster van B16' en daarmede ook de katode van B14 wordt d.m.v. de** -1450 V op het juiste gel.kspanningspotentiaal gebracht.

	ELECTRONENSTRAAL- OSCILLOGRAAF	Technische beschrijving	
		GM 5603/02	/
		(31 BL. SH.P) BL. SH.P. 200k	
GET.-DRAWN DESS.-GEZ. v.Telgen.	DAT. 14.1.'63	VERV.-SUPERS. REMPL.-ERS.	
D4	N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN EINDHOVEN — NEDERLAND		FORM. A4

1

16

Eigendom uitdrukkelijk voorbehouden. Vermenigvuldiging of mededeling aan derden, in welke vorm ook, is zonder schriftelijke toestemming van eigenares niet geoorloofd.
All rights strictly reserved. Reproduction or issue to third parties in any form whatever is not permitted without written authority from the proprietors.
Tous droits strictement réservés. Reproduction ou communication à des tiers interdite sous quelque forme que ce soit sans autorisation écrite du propriétaire.
Alle Rechte ausdrücklich vorbehalten. Verfielfältigung oder Mitteilung an Dritte, gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.

geerd door met R176 de spanning aan het einde van de naversnellingsspiraal op een andere waarde in te stellen.

G . De voeding.

1. De hoogspanning (+8400 V, -1450 V, -1600 V en. -1300 V.

a. Principe.

B43 is een LC oscillator (frequentie ca. 30 kHz) waarvan de anodewisselspanning door middel van de transformator T2 omhoog wordt getransformeerd. Ook de terugkoppeling van de anode van B43 naar het stuurrooster geschiedt via T2.
De totale secundaire spanning wordt in een spanningsverdubbelingsschakeling gelijkgericht waardoor de naversnellingsspanning van +8400 V wordt verkregen.
De spanning van -1450 V wordt verkregen door de wisselspanning op een aftakking van de secundaire met B42 gelijk te richten en de spanning van -1600 V wordt verkregen door bij de spanning van -1450 V een negatieve spanning van -150 V op te tellen. Deze spanning van -150 V wordt geleverd door de derde wikkeling van T2 en gelijkgericht door Gr25.
De regelschakeling bestaande uit de buizen B44 en B44' zorgt ervoor dat de diverse spanningen constant blijven.
De spanning van -1300 V wordt verkregen door bij de spanning van -1450 V een positieve spanning van +150 V op te tellen. Deze spanning wordt geleverd door T2 en gelijkgericht door GR28

1e
6/191

b. De spanningsverdubbelingsschakeling.

De wisselspanning over de secundaire van T2 wordt in B41 gelijkgericht waardoor de spanning op de rechter-electrode van C157 (punt "B") stijgt tot de topwaarde van de wisselspanning. Via C157 wordt ook de volle wisselspanning naar punt B doorgegeven zodat de spanning op punt B bestaat uit een gelijkspanning (die gelijk is aan de topwaarde van de wisselspanning) met daarop gesuperponeerd de wisselspanning. Deze totaalspanning wordt door B40 gelijkgericht zodat de spanning over C156 gelijk is aan de top-tot-topwaarde van de wisselspanning.

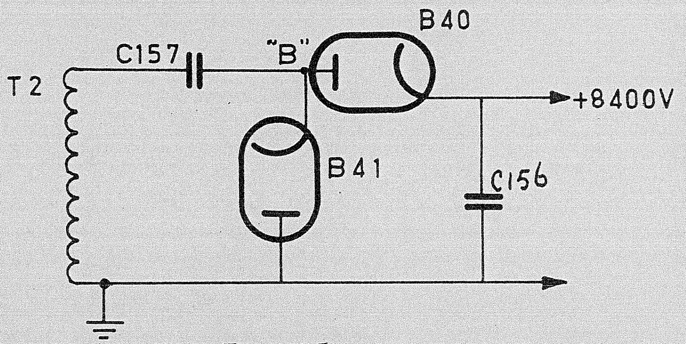


Fig. 15

c. De regelschakeling. (Zie blad 21).

Een deel van de -1450 V wordt naar het stuurrooster van B44 gevoerd. Als b.v. door één of andere oorzaak de absolute waarde van de -1450 V toe wil nemen, dan daalt de spanning op het stuurrooster van B44. Deze spanningsverandering wordt in B44 en B44' zodanig versterkt, dat de spanning op het schermrooster van de oscilleerbuis B43 afneemt waardoor de steilheid van deze buis en daarmee ook de grootte van de opgewekte wisselspanning zodat de toename van de -1450 V (en ook van de andere spanningen) wordt tegengewerkt.
De spanning op het stuurrooster van B44 die dus de grootte van de opgewekte wisselspanning bepaalt, kan met R540 worden ingesteld.

ELECTRONENSTRAAL-
OSCILLOGRAAF

Technische beschrijving
GM 5603/02
(31 BL. SH.P) BL. SH.P. 2001
/

GET.-DRAWN DESS.-GEZ. v.Telgen.
DAT. 14.1.'63
VERV.-SUPERS. REMPL.-ERS.

DA
N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN EINDHOVEN — NEDERLAND
FORM. A4

1
16

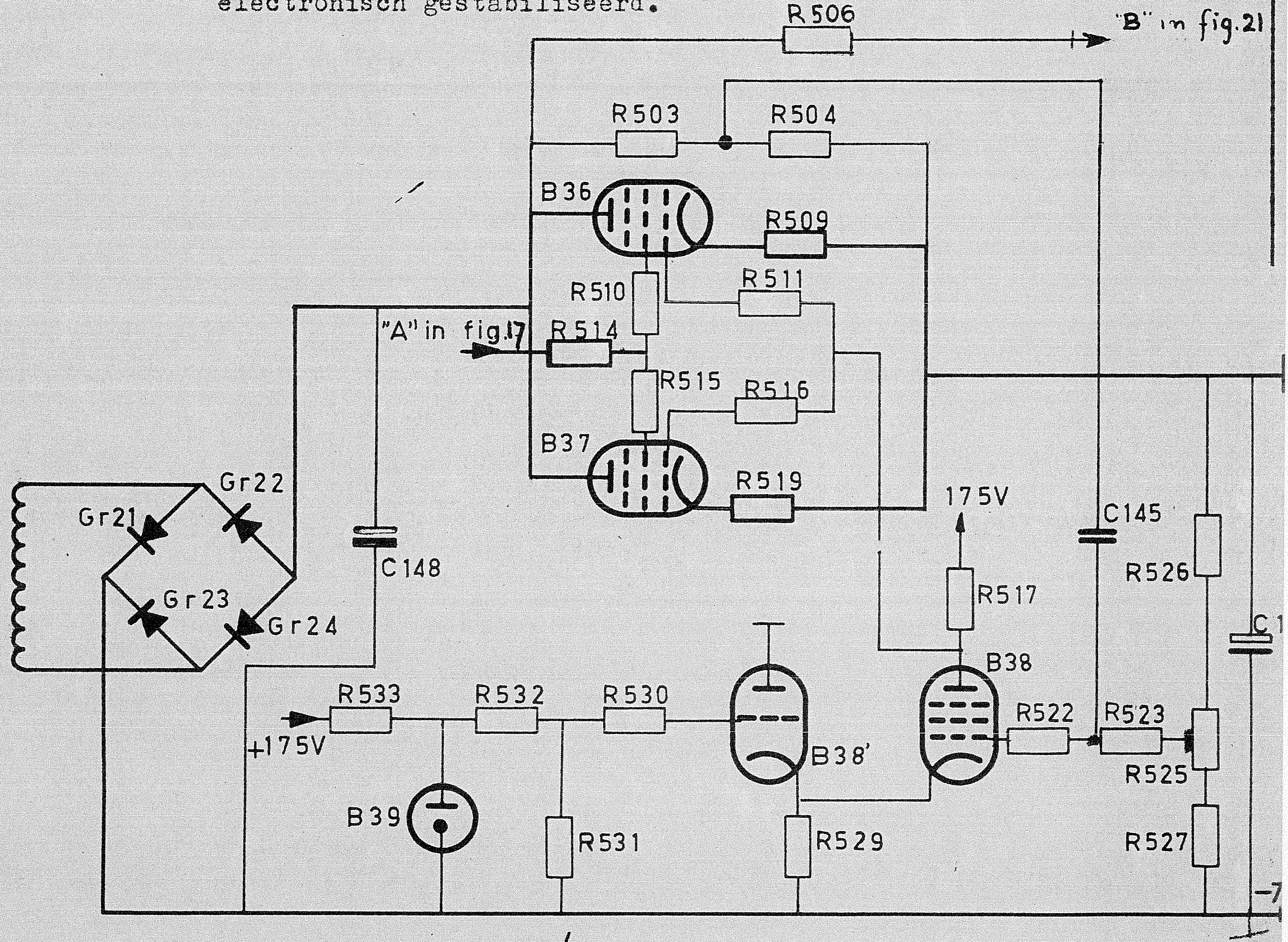
Alle Rechte ausdrücklich vorbehalten. Vervielfältigung oder Mitteilung an Dritte, gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.
Tous droits strictement réservés. Reproduction ou communication à des tiers interdite sous quelque forme que ce soit sans autorisation écrite du propriétaire.
All rights strictly reserved. Reproduction or issue to third parties in any form whatever is not permitted without written authority from the proprietors.
Eigendom uitdrukkelijk voorbehouden. Vermenigvuldiging of mededeling aan derden, in welke vorm ook, is zonder schriftelijke toestemming van eigenares niet geoorloofd.

Zoals uit het schema blijkt, is R540 niet met aarde, maar met de stabiele 320 V verbonden, terwijl de gemiddelde waarde van de regelspanning ongeveer -70 V is.
Een eenvoudige berekening leert, dat bij een bepaalde variatie van de -1450 V de op het stuurrooster van B44 optredende spanningsverandering, dus ook de regelfactor groter is naarmate het spanningsverschil tussen de onderkant van de deler (R540) en het aftakpunt (knooppunt R537-538) groter is.

2. De overige gelijkspanningen.

a. -78 V.

De door de Gratzschakeling Gr21-Gr24 geleverde gelijkspanning wordt met behulp van het regel-PSA bestaande uit de doorlaatbuizen B36-B37, de versterkbuis B38 en de stabiliseerbuis B39 electronisch gestabiliseerd.



zie bl/198

Fig. 16

De werking is als volgt:
Als door een of ander oorzaak (b.v. een netspanningsverandering) de uitgangsspanning wil toenemen, dan neemt ook de spanning op het stuurrooster van B38 toe. De spanning op de stuurroosters van B36 en B37 neemt daardoor gx zoveel af (g is de versterking van B38) zodat de spanning over — deze buizen toeneemt en de stijging van de uitgangsspanning wordt tegengewerkt. In verband met de grote stroom die dit voedingsdeel moet leveren zijn 2 doorlaatbuizen gebruikt en is bovendien parallel over deze buizen —

Alle Rechte ausdrücklich vorbehalten. Vervielfältigung oder Mitteilung an Dritte, gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.
Tous droits strictement réservés. Reproduction ou communication à des tiers interdite sous quelque forme que ce soit sans autorisation écrite du propriétaire.
All rights strictly reserved. Reproduction or issue to third parties in any form whatever is not permitted without written authority from the proprietors.
Eigendom uitdrukkelijk voorbehouden. Vermenigvuldiging of mededeling aan derden, in welke vorm ook, is zonder schriftelijke toestemming van eigenaars niet geoorloofd.

ELECTRONENSTRAAL-
OSCILLOGRAAF
Technische beschrijving
GM 5603/02
(31 BL. SH.P.) BL. SH.P. 200m
GET.-DRAWN DESS.-GEZ. v.Telgen.
DAT. 14.1.'63
VERV.-SUPERS. REMPL.-ERS.
DA
N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN EINDHOVEN — NEDERLAND
FORM. A4
37 120 90.5
1
16

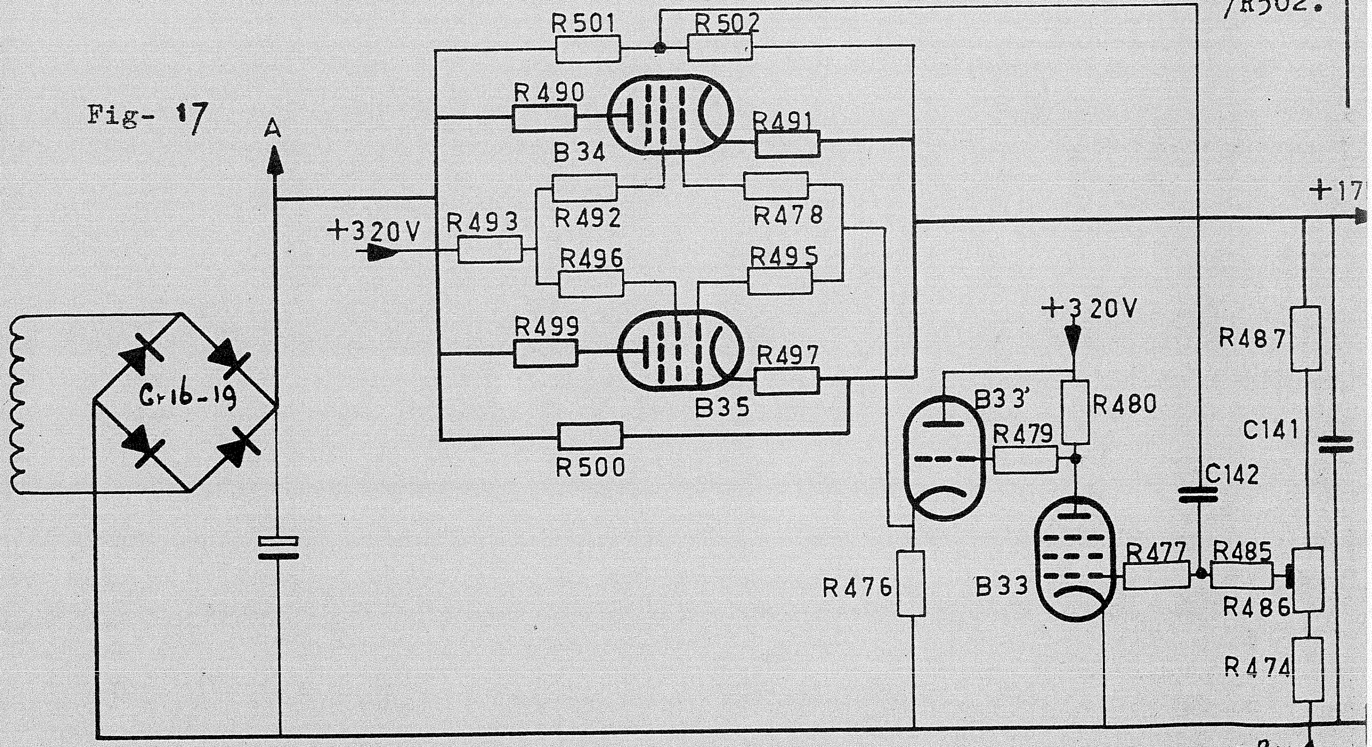
nog een weerstand (R506) geschakeld. Zie verder onder "gloeidraadvoeding" op blad 200p.
Om een goede regeling te krijgen moet de katodespanning van B38 zeer stabiel zijn en daarom wordt de katodespanning gestabiliseerd door een 85 A 2 (B39). Omdat echter de spanning van de 85 A 2 te hoog is (nl.85 V) moet gebruik worden gemaakt van een spanningsdeler (R532-R531) die hoogohmig moet zijn. . Zou men nu de katode van B38 rechtstreeks met het knooppunt R532-R531 verbinden, dan zou R531 een grote tegenkoppeling geven waardoor de teruggekoppelde bromspanning afneemt. . Daarom wordt gebruik gemaakt van de cathode follower B38' zodat de weerstand in het cathodecircuit van B38 laag blijft.en de brom maximaal wordt tegengekoppeld.
Via C145 wordt een deel van de op de uitgangsspanning aanwezige rimpelspanning (brom) naar de versterkbuis gevoerd.
Door een juiste keuze van R503 en R504 is de resulterende rimpelspanning op de uitgang tot enkele mV gereduceerd.
Met R525 kan de uitgangsspanning nauwkeurig op de gewenste waarde worden ingesteld.

b. +175 V.

De door de Gratzschakeling Gr16-Gr19 geleverde gelijkspanning wordt door het regel PSA bestaande uit de doorlaatbuizen B34 en B35 en de versterkbuis B33 electronisch gestabiliseerd.
Als referentiespanning wordt gebruik gemaakt van de geregelde -78 V.
De werking is gelijk aan die van het -78 V deel, alleen is nu de katode van de versterkbuis (B33) geaard en is de spanningsdeler die een deel van de uitgangsspanning naar het stuurrooster van de versterkbuis B33 terugvoert met de referentiespanning verbonden.
De anodespanning van B33 wordt via de cathode follower B33' naar de doorlaatbuizen gevoerd zodat de totaalweerstand in de roosterketens van B34 en B35' laag is. Hierdoor kunnen de doorlaatbuizen tot in het gebied van roosterstroom worden gestuurd waardoor het regelgebied groter wordt. Instelling +175V met R486 en rimpel met /R502.

Zie 61/98

Fig- 17



Technische beschrijving

ELECTRONENSTRAAL-
OSCILLOGRAAF

GM 5603/02
(31 BL. SH.P.) BL. SH.P. 200 n

GET.-DRAWN DESS.-GEZ. v.Telgen. DAT. 14.1.'63
VERV.-SUPERS REMPL.-ERS.

DA

1 - 16

N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN EINDHOVEN — NEDERLAND FORM. A4

Alle Rechte ausdrücklich vorbehalten. Vervielfältigung oder Mitteilung an Dritte, gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.
Tous droits strictement réservés. Reproduction ou communication à des tiers interdite sous quelque forme que ce soit sans autorisation écrite du propriétaire.
All rights strictly reserved. Reproduction or issue to third parties in any form whatever is not permitted without written authority from the proprietors.
Eigendom uitdrukkelijk voorbehouden. Vermenigvuldiging of mededeling aan derden, in welke vorm ook, is zonder schriftelijke toestemming van eigenaars niet geoorloofd.

c. +170 V.

Dit is een ongeregelde spanning die eveneens door de Gratzschakeling Gr16-Gr19 wordt geleverd. Hij wordt door het RC filter R512-R513-C129-C130 afgevlakt.

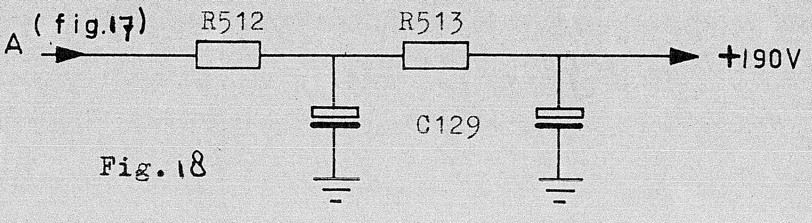


Fig. 18

e. +320 V.

De door Gr11-Gr14 geleverde gelijkspanning wordt door het regel PSA bestaande uit de doorlaatbuis B31 en de versterkbuis B32 electronisch gestabiliseerd.
De geregelde +175 V wordt gebruikt als referentiespanning. De werking is hetzelfde als van het +175 V voedingsdeel.

+320V instelling met R471 en rimpel met R452.

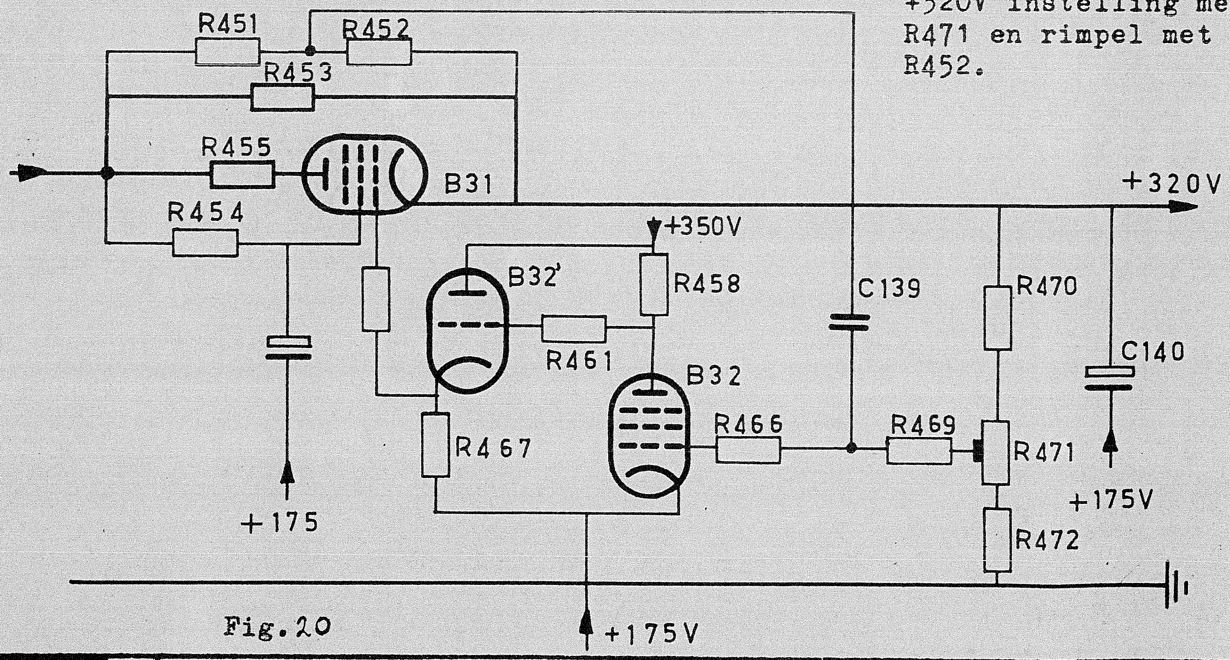


Fig. 20

Alle Rechte ausdrücklich vorbehalten. Vervielfältigung oder Mitteilung an Dritte, gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.
Tous droits strictement réservés. Reproduction ou communication à des tiers interdite sous quelque forme que ce soit sans autorisation écrite du propriétaire.
All rights strictly reserved. Reproduction or issue to third parties in any form whatever is not permitted without written authority from the proprietors.
Eigendom uitdrukkelijk voorbehouden. Vermenigvuldiging of mededeling aan derden, in welke vorm ook, is zonder schriftelijke toestemming van eigenaars niet geoorloofd.

2/e b/91

1/16

ELECTRONENSTRAAL-
OSCILLOGRAAF

Technische beschrijving
GM 5603/02
(31 BL. SH.P) BL. SH.P. 200 o

GET.-DRAWN DESS.-GEZ. v.Telgen.
DAT. 14.1.'63
VERV.-SUPERS. REMPL.-ERS.
DA

3. De gloeidraadvoeding.

Om (o.a. bij netspanningsvariaties) een grote stabiliteit te verkrijgen, worden de gloeidraden van de eerste 6 buizen van de Y-versterker (B1 t/m B6), de gloeidraad van de buis in elke katodevolgermeetkop (B_x en B_y) en de 1e buis van de X-versterker (B26) met gelijkstroom uit het -78 V-voedingsdeel gevoed. De schakeling is in figuur 21 getekend. Uit deze figuur blijkt, dat alle hiervoor genoemde gloeidraden in serie zijn geschakeld zodat als één van de meetkoppen of een van de buizen B1 t/m B6 of B26 wordt verwijderd het apparaat niet meer werkt.

Behalve deze gloeistromen en een aantal andere stromen, moesten ook de buisstromen van B5 en B6 door het -78 V voedingsdeel worden geleverd. In verband met de vrij hoge katodeweerstand en het aardpotentiaal v.d. stuurroosters was het n. nodig de gemeenschappelijke katodeweerstand (R101) op deze negatieve spanning aan te sluiten zodat de totale voedingsspanning voor B5 en B6 groter werd.

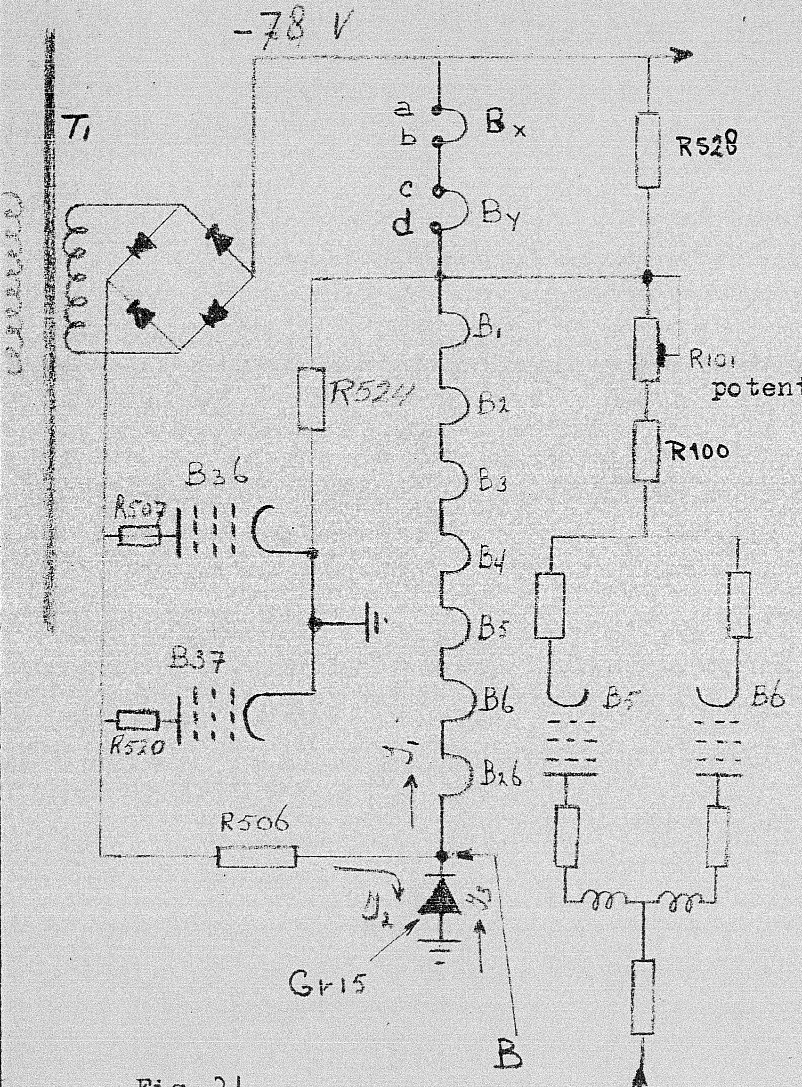
Om tot een stroombesparing te komen werd de hiernaast getekende schakeling gekozen.

De stroom door R106-R101 bedraagt ca. 30 mA, de gloeistroom van Bx en By is 320 mA en de gloeistroom van de overige buizen is 300 mA.

Een eenvoudige berekening leert dat er dan door R528 ca. 10 mA moet vloeien.

De verzwakkermeetkoppen kunnen via twee meegeleverde verlooppluggen (8 pens-plug/N-connector) op de bussen Bu 8 en Bu 10 worden aangesloten. In de verlooppluggen zijn de punten 3 en 4 (zie bl.21) doorverbonden. Hierdoor worden de Weerstanden R18 en R27 in serie met het gloeistroomcircuit van B1 t/m B6 en B26 opgenomen.

De waarden van deze weerstanden zijn zodanig dat de juiste gloeistroom door het genoemde circuit vloeit.



zie bl 98

Fig. 21

a = pen 2 van Bu10
b = pen 3 van Bu10
c = pen 2 van Bu8
d = pen 3 van Bu8
Bx}
By} = gloeidraden van katodevolgers in de meetkoppen.

Uit het bovenstaande volgt dat, indien er geen gebruik wordt gemaakt van de katodevolgermeetkoppen, ten alle tijden de verlooppluggen in de bussen Bu 8 en Bu 10 moeten worden aangebracht.

De diode Gr15 zorgt er voor, dat als een van de gloeidraden die met gelijkstroom worden gevoed, defect raakt, de diverse spanningen niet

Alle Rechte ausdrücklich vorbehalten. Vervielfältigung oder Mitteilung an Dritte, gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.

Tous droits strictement réservés. Reproduction ou communication à des tiers interdite sous quelque forme que ce soit sans autorisation écrite du propriétaire.

All rights strictly reserved. Reproduction or issue to third parties in any form whatever is not permitted without written authority from the proprietors.

Eigendom uitdrukkelijk voorbehouden. Vermenigvuldiging of mededeling aan derden, in welke vorm ook, is zonder schriftelijke toestemming van eigenaars niet geoorloofd.

1
16

Technische beschrijving
ELECTRONENSTRAALOSCILLOGRAAF. GM 5603/02
(31 BL. SH.P.) BL. SH.P. 200 p
/
GET.-DRAWN DESS.-GEZ. v.Telgen. DAT. 14.1.'63
VERV.-SUPERS. REMPL.-ERS.
DA
N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN EINDHOVEN — NEDERLAND
FORM. A4

te hoog kunnen oplopen. Zou nl. punt "B" in fig. 21, dus ook R506 rechtstreeks met aarde zijn verbonden, dan zou, als een van de gloeidraden defect raakte, het volgende gebeuren:

1e. de belastingsstroom van het -78V voedingsdeel valt plotseling terug van ca 440 mA tot ca. 70 mA. Behalve de gloeistroom van de buizen B1 t/m B6 enz. vallen nl. ook de door het -78 V voedingsdeel geleverde anodestromen van B1 t/m B6 weg.

2e. doordat de stroom zoveel minder wordt, stijgt de uitgangsspanning plotseling zoveel, dat de doorlaatbuizen B36 en B37 via de versterkbuis B38 (zie fig. 16) geheel worden dichtgestuurd.

3e. de resterende stroom gaat nu geheel via R506 (680 ohm) . Oorspronkelijk was de stroom door R506 ca 100 mA en bedroeg de spanningsval over deze weerstand , dus ook over de doorlaatbuizen ca 70 V. Nu de totaalstroom echter slechts ca 70 mA bedraagt, is ook de spanningsval over R506 kleiner nl slechts ca. 48 V. De doorlaatbuizen B36 en B37 blijven nu afgeknepen en de uitgangsspanning blijft ca 22 V te hoog (dus ca. -96 V)

4e. daar de uitganggsspanning van het -78 V voedingsdeel o.a. ook wordt gebruikt als referentiespanning voor de overige geregelde spanningen zullen ook deze aanmerkelijk veranderen, waardoor bepaalde onderdelen zullen worden overbelast met alle gevolgen daarvan.

Door de diode Gr15 worden de hierboven genoemde verschijnselen vermeden. In de normale toestand is Gr15 sterk geleidend. I_1 bedraagt ca 300 mA en I_2 ca. 175 mA zodat de stroom door de diode (I_3) ca. 125 mA bedraagt.
Raakt er nu een van de in serie geschakelde gloeidraden defect, dan valt I_1 weg, waardoor Gr 15 wordt afgeknepen. In serie met R506 staat nu de hoge sperweerstand van de diode; hoewel nu de stroom door deze serieschakeling zeer klein wordt , blijft de spanningsval er over hoog. Practisch alle stroom blijft nu door de doorlaatbuizen vloeien, waardoor deze normaal blijven regelen. en de uitgangsspanning practisch niet verandert.
(ook al zou direct na het wegvallen van I1 de uitgangsspanning zover stijgen dat de doorlaatbuizen worden dichtgestuurd, dan zal, daar er dan geen stroom kan lopen, de uitgangsspanning meteen weer dalen zodat de doorlaatbuizen dan vanzelf weer geleidend worden)

zie 6/198

Eigendom uitdrukkelijk voorbehouden. Vermenigvuldiging of mededeling aan derden, in welke vorm ook, is zonder schriftelijke toestemming van eigenares niet geoorloofd.
All rights strictly reserved. Reproduction or issue to third parties in any form whatever is not permitted without written authority from the proprietor.
Tous droits strictement réservés. Reproduction ou communication à des tiers interdite sous quelque forme que ce soit sans autorisation écrite du propriétaire.
Alle Rechte ausdrücklich vorbehalten. Vervielfältigung oder Mitteilung an Dritte, gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.

1
16

Alle Rechte ausdrücklich vorbehalten. Vervielfältigung oder Mitteilung an Dritte, gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.
Tous droits strictement réservés. Reproduction ou communication à des tiers interdite sous quelque forme que ce soit sans autorisation écrite du propriétaire.
All rights strictly reserved. Reproduction or issue to third parties in any form whatever is not permitted without written authority from the proprietors.
Eigendom uitdrukkelijk voorbehouden. Vermenigvuldiging of mededeling aan derden, in welke vorm ook, is zonder schriftelijke toestemming van eigenaren niet geoorloofd.

De meetkoppen.

Inleiding:

De voornaamste eigenschappen van een katodevolger zijn:

a) Hoge ingangsimpedantie (lage ingangscapaciteit).

b) Lage uitgangsimpedantie.

c) Geen fasedraaiïng.

d) Versterking kleiner dan 1.

a) De ingangsimpedantie.

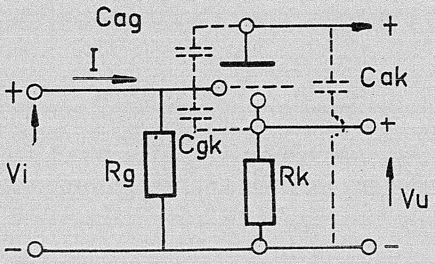


Fig. 1a

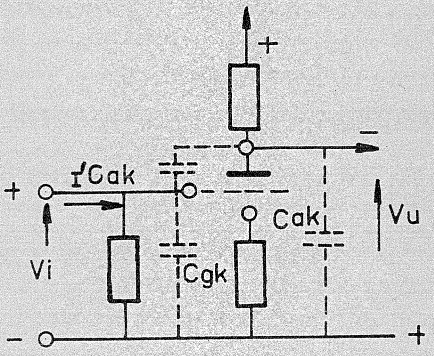


Fig. 1b

zie 6/191

De ingangsimpedantie van een buisschakeling, gezien op het rooster g1, wordt voor hoge frequenties voornamelijk bepaald door de buiscapaciteiten.
In vergelijking met een normale versterker (fig. 1b) zal de ingangsimpedantie van de katodevolger (fig. 1a) groter zijn, hetgeen als volgt is in te zien:

De stroom I (I') welke door de aangesloten spanningsbron V_i geleverd moet worden, kan bepaald worden uit de in fig. 2a en fig. 2b gegeven vervangingsschema's.

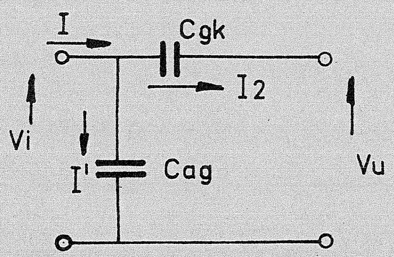


Fig. 2a

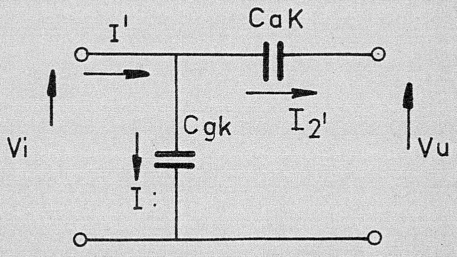


Fig. 2b

16

Technische beschrijving
ELECTRONENSTRAALOSCILLOGRAAF.
GM 5603/02
(3/ BL. SH.P) BL. SH.P. 200r
GET.-DRAWN DESS.-GEZ. Paans.
DAT. 1[illegible]. 1. [illegible]63
VERV.-SUPERS. REMPL.-ERS.
D1
N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN EINDHOVEN — NEDERLAND
FORM. A4

Voor fig. 2a geldt:

$$I = I_1 + I_2$$

$$= V_i j\omega C_{ag} + (V_i - V_u) j\omega C_{gK}$$

$$I = V_i j\omega (C_{ag} + C_{gK}) - V_u j\omega C_{gK}$$

$$\frac{I}{V_i} = \frac{1}{Z_i} = j\omega (C_{ag} + C_{gK}) - \frac{V_u}{V_i} j\omega C_{gK}$$

Hierin wordt $\frac{V_u}{V_i}$ gedefinieerd als de versterking A_1.

$$\frac{1}{Z_i} = j\omega (C_{ag} + C_{gK}) - A_1 j\omega C_{gK}$$

$$= j\omega \left\{ C_{ag} + (1 - A_1)\, C_{gK} \right\}$$

De ingangscapaciteit is dus gelijk aan:

$$C_{i_1} = C_{ag} + (1 - A_1)\, C_{gK} \qquad 1)$$

Voor fig. 2b geldt:

$$\frac{I}{V_i} = \frac{1}{Z_i} = j\omega \left\{ C_{gK} + (1 - A_2)\, C_{ag} \right\}$$

waarin $\frac{V_u}{V_i}$ gedefinieerd is als de versterking A_2.

De ingangscapaciteit is nu gelijk aan:

$$C_{i_2} = C_{gK} + (1 - A_2)\, C_{ag} \qquad 2)$$

Aangezien A_1 positief en kleiner dan 1 is, (zie punt d)
A_2 negatief en > 1
en $C_{gK} \approx C_{ag}$ zal

$C_{i_1} < C_{i_2}$ zijn.

De ingangscapaciteit van de katodevolger zal indien $A_1 = A_2$ toch kleiner zijn dan de ingangscapaciteit van de beschouwde versterkerschakeling.

b) De uitgangsimpedantie.

Uit fig. 1a kan het volgende vervangingsschema opgesteld worden (fig.3):

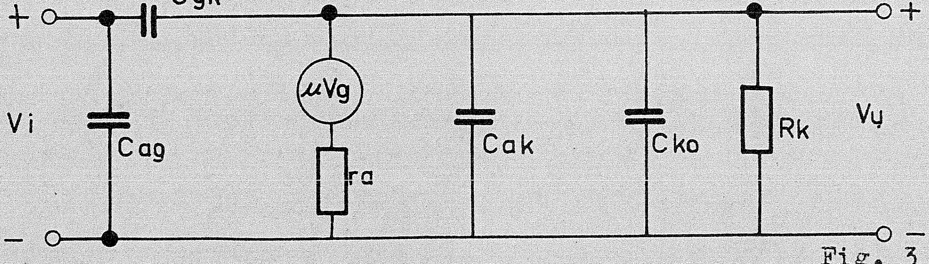


Fig. 3

zie 6/191

Eigendom uitdrukkelijk voorbehouden. Vermenigvuldiging of mededeling aan derden, in welke vorm ook, is zonder schriftelijke toestemming van eigenares niet geoorloofd.

All rights strictly reserved. Reproduction or issue to third parties in any form whatever is not permitted without written authority from the proprietors.

Tous droits strictement réservés. Reproduction ou communication à des tiers interdite sous quelque forme que ce soit sans autorisation écrite du propriétaire.

Alle Rechte ausdrücklich vorbehalten. Verfielfältigung oder Mitteilung an Dritte, gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.

Technische beschrijving
ELECTRONENSTRAALOSCILLOGRAAF.
GM 5603/02
(31 BL. SH.P) BL. SH.P. 200s
/
GET.-DRAWN DESS.-GEZ. Paans.
DAT. 14.1.'63
VERV.-SUPERS. REMPL.-ERS.
DA

Per definitie is de uitgangsimpedantie gelijk aan de impedantie die tussen de uitgangsklemmen verschijnt indien alle energiebronnen vervangen worden door hun inwendige weerstand.

Uit fig. 3 volgt dus dat, indien V_i wordt kortgesloten, de uitgangsimpedantie gelijk is aan

$$\frac{1}{Z_u} = j\omega C_T + \frac{1}{R_K} + \frac{1+\mu}{r_a}$$

$$\frac{1}{Z_u} = j\omega C_T + \frac{1}{R_K} + \frac{1}{r_a} + S$$

waarin $C_T = C_{aK} + C_{Ko} + C_{gK}$

Bij lage frequenties, $\mu \gg 1$ en $SR_K \gg 1$

is $\bar{Z}_u = \frac{1}{S}$

c en d) De versterking van de katodevolger.

Uit fig. 3 volgt:

$$V_i = V_u + \frac{1}{j\omega C_{gK}} \left(\frac{V_u}{R_K} + V_u\, j\omega C_{Ko} + V_u\, j\omega C_{aK} + \frac{V_u - \mu V_g}{r_a} \right)$$

Nu is:

$V_g = V_i - V_u$.

Substitutie geeft:

$$V_i(j\omega C_{gK} + S) = V_u\left(j\omega C_{gK} + j\omega C_{Ko} + j\omega C_{aK} + \frac{1}{R_K} + \frac{1+\mu}{r_a}\right)$$

ofwel:

$$\frac{V_u}{V_i} = A = \frac{(j\ \ C_{gK} + S)\, R_K}{1 + R_K\, (j\omega C_T + \frac{1+\mu}{r_a}}$$

Voor $\mu \gg 1$ en $SR_K \gg 1$ is:

$$A = \frac{j\omega C_{gK} + S}{j\omega C_T + S}$$

Indien de capaciteiten niet in rekening gebracht worden en SR_K niet groot t.o.v. 1 is, zou de versterking gelijk zijn aan:

$$A = \frac{SR_K}{1 + SR_K} \quad .$$

De versterking is dus altijd kleiner dan 1, maar positief zodat de uitgangsspanning in faze met de ingangsspanning blijkt te zijn.

Bij capacitieve belasting van de katodevolger zal de versterking afnemen (C_T wordt groter).

212 b/191

1/16

ELECTRONENSTRAALOSCILLOGRAAF.
Technische beschrijving
GM 5603/02
(31 BL. SH.P) BL. SH.P. 200t
GET.-DRAWN DESS.-GEZ. Paans.
DAT. 14.1.'63
VERV.-SUPERS. REMPL.-ERS.
DA
N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN EINDHOVEN — NEDERLAND
FORM. A4

Alle Rechte ausdrücklich vorbehalten. Vervielfältigung oder Mitteilung an Dritte, gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.
Tous droits strictement réservés. Reproduction ou communication à des tiers interdite sous quelque forme que ce soit sans autorisation écrite du propriétaire.
All rights strictly reserved. Reproduction or issue to third parties in any form whatever is not permitted without written authority from the proprietors.
Eigendom uitdrukkelijk voorbehouden. Vermenigvuldiging of mededeling aan derden, in welke vorm ook, is zonder schriftelijke toestemming van eigenaren niet geoorloofd.

Eigendom uitdrukkelijk voorbehouden. Vermenigvuldiging of mededeling aan derden, in welke vorm ook, is zonder schriftelijke toestemming van eigenaars niet geoorloofd.
All rights strictly reserved. Reproduction or issue to third parties in any form whatever is not permitted without written authority from the proprietor.
Tous droits strictement réservés. Reproduction ou communication à des tiers interdite sous quelque forme que ce soit sans autorisation écrite du propriétaire.
Alle Rechte ausdrücklich vorbehalten. Vervielfältigung oder Mitteilung an Dritte, gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.

A. Gelijkspanningsgekoppelde katodevolgermeetkop GM 4603D/00.

Deze meetkop, die de in de "Inleiding" vermelde eigenschappen bezit, wordt via een coaxiale kabel en een achtpolige plug op de Y-ingang van de GM 5603 aangesloten. Via deze plug worden o.a.de gestabiliseerde voedingsspanningen en de gloeispanning voor de gelijkstroom seriegevoede gloeidraad toegevoerd zoals reeds beschreven is in paragraaf G, punt 3. De ingang van de meetkop is gelijkspanningsgekoppeld met het stuurrooster van de katodevolger B1. De weerstand R2 is aangebracht om de roosterstroom bij positieve ingangsspanningen te begrenzen terwijl de parallel capaciteit C5 is aangebracht om de amplitudekarakteristiek niet ongunstig te beïnvloeden.
De overdracht (95%) van het op de meetkop aangesloten signaal naar de oscillograaf wordt bepaald door de overdracht van de katodevolger en de verzwakking van de spanningsdeler R8 //C6-R9//capaciteit kabel + ingang oscillograaf. De gevoeligheid op de meetkop is na afregeling van de GM 5603 gelijk aan de normale op de tekstplaat aangegeven gevoeligheid nl. 50 mVt-t/cm.
De meetkabel, welke aan het einde niet met de karakteristieke impedantie is afgesloten, heeft een binnengeleider van weerstandsdraad, waardoor de optredende reflecties gedempt worden. Tevens geeft het samenstel van meetkop en kabel door deze voorziening een vlakke amplitudekarakteristiek over het gehele frequentiegebied te zien.
Aan het einde van de kabel bevindt zich een 8-polige plug, waarin R1-R7 t/m R9 en C6 zijn opgenomen. Met R1 wordt het gelijkspanningsniveau op de middenbus ingesteld op 0 Volt, zodat de aangesloten meetkop zonder ingangssignaal geen deflectie van de electronenstraal veroorzaakt. Het spoeltje L1 is aangebracht om oscilleren van de meetkop tegen te gaan en de capaciteit C6 om de amplitudekarakteristiek voor de hoge frequenties te corrigeren.
De meetkop wordt toegepast indien een grote gevoeligheid en een kleine belastingscapaciteit op het meetpunt gewenst is. De toelaatbare ingangsspanning is 20 Vt-t zodat het bij hoge meetspanningen noodzakelijk is gebruik te maken van de verzwakkermeetkop.
Tevens bestaat de mogelijkheid wisselspanningsgekoppeld te meten met de gelijkspanningsgekoppelde katodevolgermeetkop. Hiertoe worden twee opschroefstukken bijgeleverd die een condensator van 3K3 voor h.f. metingen resp. een condensator van 470K voor l.f.metingen, bevatten.

zie 6/98

B. Wisselspanningsgekoppelde katodevolgermeetkop GM 4603C/00.

De werking van de wisselspanningsgekoppelde meetkop is als van de reeds beschreven katodevolgermeetkop.
De enige verschillen zijn:

a) De ingang is wisselspanningsgekoppeld met het rooster van B1.

b) De ingangsimpedantie is hoger door de toepassing van een gedeëlde katodeweerstand.

c) De overdracht is beter (98%) doordat hier het uitgangsniveau op de middenbus niet via een spanningsdeler behoeft te worden ingesteld. (Zie R1 bij de GM 4603D/00).

C. De verzwakkermeetkop.

Deze meetkop geeft een verzwakking van tienmaal t.o.v. de katodevolgermeetkop. De sprongkarakteristiek van de meetkop kan met C afgeregeld worden.

ELECTRONENSTRAALOSCILLOGRAAF.
Technische beschrijving
GM 5603/02
(31 BL. SH.P) BL. SH.P. 200u
/
GET.-DRAWN DESS.-GEZ. Paans.
DAT 14.1.'63
VERV.-SUPERS. REMPL.-ERS.
DA

	a) Technische specificatie	b) Algemeen contrôle voorschrift	c) Band controle voorschrift	d) gebruiks aanwijzing en cat.bladen	e) catalogus bladen	f) service documentatie	opmerkingen
I. Electronenstraal buiscircuit							
A.Buistype	DN 13-79			als a	als a		
B.Soort phosphor	N-nalichttijd middellang			als a	als a		
C.Nuttig scherm **oppervlakte**	10x4 cm	≥ 2 cm naar boven en beneden van uit het midden en ≥ 5cm naar links en naar recht vanuit het midden.	als a	als a	als a	als b (alleen controleren als de electronenstraalbuis verwisseld is)	
D.Totale versnellings spanning	10 000V	Naversnellingsspanning meten (belast) Eis 8100 à 8700V	als b	als a	als ~~a~~	als b	
				als a	als a		
				als a	als a		
E.Heldersturing	Gelijkspanningsgekoppeld	**helderheid tijdbasislijn afregelen met C53 en C76 resp.in de standen 20 en 2 /usec/cm.**	**als b**	als a	als a	**als b**	
F.Helderheidsmodulatie							
1.Benodigde spanning	15V ⇕ voor frequenties van 5Hz->500kHz	als a controleren bij 10kHz	als b	als a	als a	als b voorverkoop: als b	
2.Ingangsimpedantie	1 MΩ//120 pF.	Steekproef		als a	als a		
3.Ingangs RC-tijd	250 m sec	Steekproef		als a	als a		
I.Meetraster	10x4cm 2mm verdeling. De rasterverlichting is regelbaar.	**Katodestraalbuis zo instellen dat beeldlijn horizontaal loopt. Meetraster zo instellen dat de beeldlijn samenvalt met het midden van het meetraster. Rasterverlichting (R8) controleren.**	**als b**	als a	als a	**als b** **voorverkoop: als b.**	

102
107
111
117
126
134
152
156
172
957
1131
1265
1332

1/13

Eigentum der N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken Eindhoven. Vervielfältigung oder Bekanntgabe an Dritte, in welcher Form auch, ohne schriftliche Genehmigung der Eigentümerin nicht gestattet.
Propriété de la N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken Eindhoven. La reproduction ou la communication à des tiers sous quelque forme que ce soit n'est permise qu'avec l'autorisation écrite de la propriétaire.
Property of N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken Eindhoven. Reproduction, or issue to third parties in any form whatever, not allowed without written consent of the proprietors.
Eigendom van de N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken Eindhoven. Vermenigvuldiging of mededeling aan derden, in welke vorm ook, is zonder schriftelijke toestemming van eigenaresse niet geoorloofd.

Eisen overzicht

ELECTRONENSTRAALOSCILLOGRAAF

GM 5603/02

(7 BL. SH.P.) BL. SH.P. 561

GET.-DRAWN. DESS.-GEZ. v.Telgen

DAT. 14.1.'63

VERV.-SUPERS REMPL.-ERS

DA

N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN EINDHOVEN — NEDERLAND

FORM. B

	a) Technische Specificatie	b) algemeen controle voorschrift	c) Band controle voorschrift	d) gebruiks aanwijzing	e) catalogus bladen	f) service documentatie	opmerkingen
II. Y-versterker							
A.Soort versterker	Differentiaal versterker. Ingang keuze gelijksp. of wisselsp. gekoppeld.	schakelstanden van Sk12 controleren.	als b	als a	als a	als b voorverkoop als b	
B.Deflectiefactor (bij gebruik v. d.katodevolger meetkoppen).	7 geijkte waarden 0,05-5V/cm. Tolerantie +of- 3%.	+of-2,5%. controleren bij ca 10kHz. Regelgebied R14 1:2,6 á 1:4,5	als b	als a	als a	als b voorverkoop als b met tol van a.	
C.Rejectiefactor	Voor spanning van 20Vt-t 100KHz:≥200x 10Vt-t,100KHz:≥300 20Vt-t,50 KHz:≥500	Sk12 stand 4 Sk7 stand 50mV. Op Bu8 en Bu10 20V 100KHz (sinus) gelijkfazig aansluiten. Met R15 moet de beeldhoogte op ≤20 mm kunnen worden ingesteld. eveneens meten met 10V t-t,100KHz.Eis:≤6,5mm. Eis: beeldhoogte <1 mm	als b	als a definitie uit T.S. mede vermelden	als b	als b vooverkoop als b	
D.Amplitudekarakteristiek	0-14MHZ-3dB	1 kHz = 100% 14MHz =≥70%	als b	als a	als a	als b voorverkoop als b	
E.Stijgtijd	25 nanosec	steekproef		als a	als a		
F.Doorschot	≤ 0,5% voor impulsen een stijgtijd ≥ 20 nano sec.	Rechthoekweergave afregelen a/d hand van foto's	als b	als a	als a	als b voorverkoop: rechthoekweergave controleren a/d hand van foto's (afgesloten GM 2324A).	
G.Ingang	twee 8-polige stekerbussen	aansluitingen controleren m.b.v. meetkoppen	als b	als a	als a	als b voorverkoop als b	
1.Ingangsimpedantie	1MΩ//22pF (elke ingang t.o.v. aarde)	Steekproef		als a	als a		

102
107
117
126
134
152
156
172
957
1131
1265
1332
111

1
—
13

Eisenoverzicht

ELEKTRONENSTRAALOSCILLOGRAAF

GM 5603/02

(7 BL. SH.B.) BL. SH.R. 562

GET.-DRAWN. DESS.-GEZ. v. Telgen DAT. 14.1.'63 VERV.-SUPERS REMPL.-ERS

Eigentum der N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken Eindhoven. Vervielfältigung oder Bekanntgabe an Dritte in welcher Form auch immer ohne schriftliche Genehmigung der Eigentümerin nicht gestattet.

DA N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN EINDHOVEN — NEDERLAND FORM. B

	Technische Specificatie	Algemeen controle voorschrift	Band controle voorschrift	gebruiks aanwijzing	catalogus bladen	service documentatie	opmerkingen.
2. Ingangsspanning waarbij de versterker wordt overstuurd.	De spanning die overeenkomt met een beeldhoogte van: 12cm voor freq. van 0-5 MHz. 8cm voor freq. van 5-10 MHz. 4cm voor freq. van 10-14 MHz. Echter max.20V in de standen 5V/cm en 2V/cm. Van een tot 12cm vergroot beeld kunnen de toppen zichtbaar worden gemaakt.	als a controleren met behulp van een driehoekspanning in de standen 1V (Vi=12V) en 5V (Vi=20V) R14 uitgetrokken) Steekproef.	als b	als a	als a	als b voorverkoop als b (eventueel sisnus gebruiken i.p.v. driehoek).	
3. Max. toelaatbare gelijkspanning op de ingang bij ingeschakelde blokkeringscondensator.	De ingangs R.C. tijd bedraagt in dit geval 0,1 sec.			als a	als a		
H. Gelijkspannings drift bij max. versterking	gedurende het eerste uur gerekend vanaf 5 min na inschakelen 4mm Daarna praktisch nihil.	Steekproef		als a	als a		
zie bl 562 I. Uitgangsspanning op de bus "Vert. sig."	1,5V⇕/cm beeldhoogte. Deze spanning is in faze met de ingangsspanning op kanaal II (Bu10).	1 á 2V per cm.	als b	als a	als a	als b voorverkoop als b	
J. Vertraging.	100 nano sec t.o.v. de start van de tijdbasis.	als a	als a	als a	als a	als a	
III IJkspanning	rechthoekspanning 3V + of - 1% freq. 2Hz.	Spanning afregelen tolerantie 0,5% freq. controleren. Eis. 1,5 á 2,5 kHz.	als b	als a	als a	als b voorverkoop spanning als a freq. als b.	
VI X-versterker							
A. soort versterker.	gelijkspannings of wisselspannings gekoppeld (omschakelbaar).			als a	als a		
B. Deflectiefactor.	1-5V/cm continu regelbaar.	Met R13 rechtsom beter dan 3,5cm bij 4V ingangsspanning. Regelgebied R13:1:5 á 1:10.	als b	als a	als a	als b voorverkoop als b.	

1/13

ELECTRONENSTRAALOSCILLOGRAAF	Eisenoverzicht GM 5603/02	(BL. SH.R.) BL. SH.P. 563
GET.-DRAWN. DESS-GEZ. v. Telgen	DAT. 14.1.'63	VERV.-SUPERS REMPL.-ERS
DA	N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN EINDHOVEN — NEDERLAND	FORM. A3

	a) Technische Specificatie	b) Algeneem controle voorschrift	c) Band controle voorschrift	d) gebruiks aanwijzing	e) catalogus bladen	f) service documentatie	opmerkingen
C. Ampl. kar.	0-1,8 MHz -3dB.	1á100kHz= 100% 1,8 MHz = ≥ 70%	als a	als a	als a	als b voorverk. als b	
D. Stijgtijd	200 nanosec.	steekproef	—	als a	als a		
E. Ingang	N-connector						
1. Ingangsimpendantie	1 MΩ//35pF	Steekproef		als a	als a		
2. Ingangsspanning waarbij de versteker wordt overstuurd	40V ↕	Ingangsspanning 40V (driehoek). De toppen mogen niet vervormd zijn. (beeldbreedte met R13 zo instellen dat toppen met R3/R4 zichtbaar gemaakt kunnen worden.	als b	als a	als a	als b voorverkoop: als b (eventueel met sinusspanning controleren)	
3. Max toelaatbare gelijkspanning bij ingeschakelde blokkeringscond.	300V			als a	als a		
4. Ingangs RC tijd bijingeschakelde blokkeringscondensator	0,47 sec.	Steekproef		als a	als a		
F. Deflectiespanning	naar keuze: interne tijdbasis; extern intern met de netfreq. (faze regelbaar over 2x150°)	Schakelstanden van SK1 controleren. In stand 50Hz moet met R13 links om de beeld breedte ≥ 3cm zijn. De faze moet over ≥ 150° geregeld kunnen worden.	als b	als a	als a	als b voorverkoop als b (fazehoek niet meten alleen controleren of R8 regelt).	

1/13

ELECTRONENSTRAALOSCILLOGRAAF.

Eisen overzicht

GM 5603/02

(7 BL. SH.R) BL. SH.R 564

GET.-DRAWN. DESS-GEZ. v. Telgen. DAT. 14.1.'63

VERV.-SUPERS REMPL.-ERS

DA

N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN EINDHOVEN — NEDERLAND

FORM. B

	a) Technische specificatie	b) Algemeen contrôle voorschrift	c) Band controle voorschrift	d) gebruiks aanwijzing	e) catalogus bladen	f) service documentatie	opmerkingen
V. Tijdbasis-generator							
A. Tijdschaal (zonder vergroting).	21 geijkte waarden van 0,2 /u sec/cm-1sec/cm Tolerantie: standen 0,2 /u sec/cm en 0,02-0,04-0,1-0,2-0,4 en 1 sec/cm: + of-6%- overige standen: +of- 3%. Continuregeling tussen de stappen.	Instelpotentiometers afregelen. Tol. bij de eindcontrole +of- 2% Regelgebied R9/R10 controleren in de standen x1 en x2 van Sk11 bij 200 en 2 msec/cm. Eis: resp. 1:2,1 à 1:3,5 en 1:2,6 à 1:4.	als b	als a	als a	als b voorverkoop: als a looptijden controleren m.b.v. sinus generator met max freq. afw. van 1%)	
B. Vergroting	Geijkt x1, x2 of x5, onnauwkeurigheid t.o.v. de stand x1: bij de tijdschalen 0,2 en 0,4 /usec/cm: +of- 6% overigens +of- 3%. De vergroting is ook continu instelbaar tot 5x de nuttige schermbreedte. Bij 5x vergroten kunnen de tijdbasis einden zichtbaar worden gemaakt.	Vergroting controleren bij 2 /usec/cm. Tolerantie +of- 2% steekproef: vergroting controleren bij 0,2 /usec/cm tolerantie +of- 5%.	als b	als a	als a	als b voorverkoop: als b met tol. van a.	
C. Uitgangsspanning op de bus ⩘⩘ (is in alle standen van Sk1 beschikbaar.	Zaagtandspanning van 40V↕ via een kathodevolger en blokkeringscondensator van de tijsbasis afgenomen.	>35V controleren in de standen 1 en 2 van Sk1	als b	als a	als a	als b voorverkoop: als b	
D. Uitgangsspanning op de bus „+Gate"	**30Vt-t positieve helder stuurspanning.**	**⩾ 25Vt-t Sk2 stand „Sync.).**	**als b**	**als a**	**als a**	**als b** **voorverkoop: als b**	
E. werkwijzen	triggeren of synchroniseren (omschakelbaar) Het triggerniveau is continu instelbaar.						
1. Triggeren	intern + of- extern + of - netfreq. + of -(faze regelbaar over 2x150°)	met Sk4 op + moet tijdbasis starten op pos gaande flank en met Sk4 op "-" op de neg. gaande flank controleren bij ca 10KHz.	als b	als a	als a	als b voorverkoop: als b	

zie 61569

1
—
13

ELECTRONENSTRAALOSCILLOGRAAF.	Eisen overzicht GM 5603/02 (7 BL. SH.P) BL. SH.P 565	
GET.-DRAWN. DESS.-GEZ. v.. Telgen	DAT. 14.1.'63	VERV.-SUPERS REMPL.-ERS
DA	N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN EINDHOVEN — NEDERLAND	FORM. B

Eigentum der N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken Eindhoven. Vervielfältigung oder Bekanntgabe an Dritte in welcher Form auch ohne schriftliche Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.
Propriété de la N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken Eindhoven. La reproduction ou la communication à des tiers sous quelque forme que ce soit n'est permise qu'avec l'autorisation écrite de la propriétaire.

	Technische **Specificatie**	algemeen controle voorschrift	band controle voorschrift	gebruiks aanwijzing	catalogus bladen	service documentatie	opmerkingen
a. Benodigde beeldhoogte bij intern triggeren	5mm voor freq. van 5 Hz -2MHz	**Als a echter 4mm.** **Als** de beeldhoogte langzaam wordt vergroot tot 4cm mag de triggering niet worden verstoord. Eventueel bij 2MHz C79 afregelen.	als b	als a	als a	als b voorverkoop als a controleren bij 5 Hz en 2MHz	
b. benodigde spanning bij extern triggeren.	1V ⇕ voor freq. van 5 Hz-2Mhz. De ext. triggersspanning mag max 15V ⇕ bedragen.	0,9V	als b	als a	als a	als b voorverkoop als a controleren bij 5 Hz en 2MHz	
c. Ingangsimpedantie voor de externe triggersspanning	300 KΩ//35pF	Steekproef					
d. Triggerniveauvenster	bij intern triggeren: ≥ 4 cm. Bij extern triggeren ≥ 18 V	als a (alleen bij intern triggeren controleren)	als b	als a	als a	als b voorverkoop: als b	
2. Synchroniseren	intern, extern, of met de netfrequentie			als a	als a		
a. benodigde beeldhoogte bij interne synchro**nisatie**	3cm voor frequentie tot 14 MHz	bij 30Hz en 2MHz: 4mm bij 14MHz 3cm	als a	als a	als a	als b voorverkoop als a controleren bij 30Hz en 14MHz.	
b. benodigde spanning bij externe synchronisatie	2,5V ⇕ voor frequenties tot 14MHz	als a controleren bij 30Hz en 14MHz (steekproef)	als a	als a	als a	voorverkoop als b	
c. Ingangsimpedantie voor de externe synchr-spanning	170KΩ //40pF	Steekproef		als a	als a		
VI Voeding	6 standen carrousel net freq. 40-60Hz (net freq. < 50Hz alleen bij nominale netspanning) opgenomen vermogen: 420 Watt.	Carrousel controleren P.S.A. spanningen afregelen. netstroom: bij 220V 50Hz: 2300mA	als b	als a	als a	als b voorverkoop: netstroom meten als b	

z.e b/561

1/13

ELECTRONENSTRAALOSCILLOGRAAF.

Eisen overzicht

GM 5603/02

(7 BL. SH.P.) BL. SH.P. 566

GET.-DRAWN. DESS-GEZ. v. Telgen

DAT. 14.1.'63

VERV.-SUPERS REMPL.-ERS

DA

N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN EINDHOVEN — NEDERLAND

FORM. B

37 120 92

Eigentum der N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken Eindhoven. Vervielfältigung oder Bekanntgabe an Dritte in welcher Form auch, ohne schriftliche Genehmigung der Eigentümerin nicht gestattet.

Propriété de la N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken Eindhoven. La reproduction ou la communication à des tiers sous quelque forme que ce soit, n'est permise qu'avec l'autorisation écrite de la propriétaire.

Property of N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken Eindhoven. Reproduction or disclosure to third parties in any form whatsoever not allowed without written consent of the proprietors.

Eigendom van de N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken Eindhoven. Verveelvuldiging of mededeling aan derden, in welke vorm ook, is zonder schriftelijke toestemming van eigenares niet geoorloofd.

	a) Technische Specificatie	b) algemeen controle voorschrift	c) band controle voorschrift	d) gebruiks aanwijzing	e) catalogus bladen	f) service documentatie	opmerkingen
VII Invloed van netspanningsvariatie van +of-5%	De vert deflectie factor en de tijdschaal varieëren max. 1% De ijkspanning blijft constant. De lijn op het scherm verschuift verticaal max 0,5 cm en horizontaal max 1cm.	als a controleren met de 2 kathodevolger meetkoppen aangesloten		als a	als a	als b voorverkoop als b	
VIII Verzwakker meetkoppen A. Verzwakking (t.o. v. de kathodevolger meetkoppen).	10x +of- 5%	Controleer de verzwakking Eis: 1:10 + of - 3%. **Trimmer in meetkop afregelen op goede rechthoekweergave (op Bu8)** C1 afregelen voor goede rechthoekweergave op Bu10	als b	als a	als a	als b voorverkoop rechthoekweergave controleren a/d hand van foto's via beide meetkoppen achter-een-volgens op beide ingangen aangesloten.	
B. Ingangsimpedantie	10 MΩ//8 pF	Steekproef		als a	als a		
C. Max. toelaatbare spanning op de meetkop	200 V t-t			als a	als a		
IX Katodevolger meetkoppen A. Overdracht	0,95x	Gevoeligheid via de meetkop afregelen met R15 en R16. Rechthoekweergave controleren bij 50 Hz en 1 MHz.	als b	als a	als a	als b Voorverkoop als b Rechthoekweergave controleren a/d hand van foto's.	
B. Ingangsweerstand	0,5 MΩ.	Steekproef		als a	als a		
C. Ingangscapaciteit	5,5 pF.	Steekproef		als a	als a		
D. Max. toelaatbare spanning op de meetkop.	20 Vt-t rond aardniveau.			als a	als a		

zie b1561

1/13

Eisenoverzicht

ELECTRONENSTRAALOSCILLOGRAAF.

GM 5603/02

(7 BL. SH.R.) BL. SH.R. 567

GET.-DRAWN. DESS.-GEZ. v. Telgen DAT. 14.1.'63

VERV.-SUPERS REMPL.-ERS

DA

N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN EINDHOVEN — NEDERLAND

FORM. B

37 120 92